ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME XCIII
Fascicolo III-IV

MILANO

Dicembre 1954

ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol.	I.	Fasc.	1-10;	anno	1865.
»	II.	»	1-10;	»	1865-67.
»	III.	»	1-5;	»	1867-73.
»	IV.	»	1-3,5;	»	1868-71.
»	V.	»	1;	»	1895 (Volume completo).
»	VI.	»	1-3;	»	1897-1910.
»	VII.	»	1;	»	1910 (Volume completo).
»	VIII.	»	1-3;	»	1915-1917.
»	IX.	»	1-3;	»	1918-1927.
»	X.	»	1-3;	»	1929-1941.
»	XI.	»	1;	»	1944.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani 11 — 1954

Giuseppe Nangeroni

APPUNTI PER UNA REVISIONE DEL CATALOGO DEI GHIACCIAI LOMBARDI

Il continuo notevole regresso dei ghiacciai che in questi ultimi venticinque anni ha assunto un ritmo molto marcato rende necessaria una revisione di quello che è l'attuale patrimonio glaciale e un complesso di osservazioni sulle variazioni morfologiche e dimensionali subite dai ghiacciai tuttora esistenti.

Come lavoro preliminare mi sono proposto soprattutto due scopi:

1. controllare quali dei ghiacciai lombardi certamente esistenti tra il 1920 e il 1930, *ancora oggi esistono* come tali;
2. calcolare le *variazioni di lunghezza* dei ghiacciai, singolarmente e nel complesso.

Certo il lavoro per essere completo dovrebbe comprendere anche i calcoli delle variazioni di superficie e di volume intervenute in questi ultimi venticinque anni. Ma per questi calcoli mancano molti dati preliminari mentre per i valori di lunghezza si hanno dati alquanto abbondanti.

La bibliografia del glacialismo recente e attuale delle Alpi Lombarde è notevole e, sotto molti aspetti e per alcuni gruppi, quasi completa.

Il Prof. Desio sta poi preparando una monografia per il Gruppo dell'Ortles - Cevedale che per una parte interessa il versante lombardo.

Posso dire di conoscere « personalmente » tutti i ghiacciai della Lombardia e di averli tutti percorsi e osservati. D'altronde non essendo possibile compiere in una sola stagione un sopraluogo completo ho pregato alcuni colleghi e amici di effettuare una generale revisione in loco, suddividendo il lavoro per territori, allo scopo prevalente di sincerarsi sulla persistenza o sulla scomparsa dei ghiacciai che esistevano nel 1920 - '30.

Quanto alle misure di variazione, come dissi sopra, la biblio-

grafia pubblicata quasi esclusivamente nei Bollettini del Comitato Glaciologico Italiano, era sufficiente per istituire dei confronti.

I sopraluoghi vennero effettuati dai seguenti collaboratori:

Prof. Salvatore Pignanelli (di Milano, Via Sebastian del Piombo 6), per la *Val San Giacomo* e la *Valle del Reno di Lei*;

All. Ing. Giancarlo Bregani (di Gallarate, Via G. Ferraris, 3, per la *Val Codera*;

Dr. Ilde Bernasconi (di Abbiategrasso, C. S. Martino, 55), per la *Val Màsino*;

Dr. Arturo Riva (di Sovico, prov. di Milano), per le *Valli Malenco* e *Fontana*;

Prof. Italo Bellotti (di Isolaccia, prov. di Sondrio) per le *Valli Viola*, *Grosina e Livigno*;

M°. Giuseppe Cantù (di Ponte San Pietro, prov. di Bergamo) per le *Alpi Bergamasche*;

Prof. Cesare Saibene (di Milano, Via L. Signorelli, 12), per l' *Adamello.*

Per il *Gruppo Ortles - Cevedale*, poichè si è in attesa della monografia del Prof. Desio, mi sono basato sopra le informazioni date dalla Bibliografia.

Io ho potuto nella stessa stagione portarmi nei più diversi territori di questa sezione alpina.

Ho diviso il lavoro in 7 paragrafi, in corrispondenza dei 7 gruppi montuosi glacializzati di cui si è detto sopra.

Queste pagine dovute in gran parte ai singoli operatori, anche se in alcune righe, sia per imprimere una certa omogeneità di lavoro, sia per esprimere mie idee derivate dalla conoscenza che ho di tutti questi territori dal 1925, mi sono permesso di introdurre qualcosa di mio.

Salvo che per i ghiacciai dell'Ortles - Cevedale, l'altitudine della fronte è quella attuale. Il ritiro frontale venne calcolato in due modi diversi, e precisamente: 1° *per quei ghiacciai di cui si conoscevano le variazioni frontali* non ho fatto che tener conto di esse. Ma per alcuni si conoscevano le variazioni addirittura dal 1919 (cioè un sol dato dal '19 al 53); per altri si conoscevano le variazioni da anni a noi più vicini, o addirittura saltuariamente; d'altronde io desideravo compiere il lavoro per il venticinquennio 1928-1953; fui quindi costretto a interpolare e extrapolare in un modo che mi è sembrato alquanto razionale, e

cioè: in base ai dati pubblicati ho calcolato la *variazione complessiva* per ogni ghiacciaio, e da questi valori ho dedotto i valori del *ritiro medio annuale* per quegli anni in cui vennero effettuate le misurazioni; poi ho moltiplicato per 25 il valore del ritiro medio annuale trovato prima.

2°. *Per quei ghiacciai di cui non si avevano dati di variazioni frontali*, prima ho trovato la media complessiva del ritiro glaciale del gruppo, ricavata dai valori del ritiro medio annuale; poi, per ciascun ghiacciaio di questo, ho moltiplicato questa media per 25.

Ho così trovato il ritiro complessivo venticinquennale di ciascun ghiacciaio: esattissimo per alcuni, molto vicino all'esattezza per altri numerosi, con una certa probabilità di esattezza per tutti gli altri di cui non si avevano dati. Più di così penso che non si potesse fare.

Semplicissimo fu poi il calcolo della percentuale di regresso in lunghezza rispetto alla lunghezza primitiva, per ogni singolo gruppo.

Alla fine si discuterà poi su questi valori trovati e sul loro significato.

Nel 1920-30 i ghiacciai delle Alpi Lombarde erano **239**; nel 1953 di questi ne erano scomparsi ben **66**, cioè il 28 %; ma lo sdoppiamento di circa una ventina di essi, determinato in generale dal regresso e conseguente distacco di colate confluenti, ha aumentato il numero dei rimasti a **191**. E di ciò si vedrà alla fine. Ho anticipato queste notizie per riaffermare una volta di più la realtà dell'attuale generale regresso dei ghiacciai lombardi. È dal 1925 che vado osservando, anno per anno, un bel numero di ghiacciai, in prevalenza lombardi, e mai mi è accaduto di constatare l'avanzata d'un solo ghiacciaio. Perciò, salvo casi specialissimi (p. es. mascheramento totale d'una fronte da parte di grande frana o di valanga di neve duratura per più anni), ho dovuto constatare che una cosidetta «*avanzata dalla fronte*» in questi ultimi 20-25 anni dipende: o dall'avere l'osservatore misurato anzichè il limite frontale del ghiacciaio il limite d'una valanga che mascherava la vera fronte; oppure da un lembo di fronte scivolata giù dal pendio in seguito alla formazione d'un crepaccio che ha separato questo lembo di fronte dal vero ghiacciaio.

Faccio poi osservare che il termine « *scomparso* » che figura nelle tabelle vuol significare che il ghiacciaio non esiste più come

tale, e cioè: o che al suo posto non esiste oramai più neppure neve (in Settembre), oppure esiste solo un piccolo glacio-nevato.

1. Ghiacciai delle valli Spluga e Reno di Lei.
(Prof. Pignanelli Salvatore)

Negli anni 1929-'31 erano **16** i ghiacciai di queste montagne: 11 nel bacino del F. Liro, 5 in quello del Reno di Lei. Ora se ne trovano solo **13**. Oscillazione negativa impressionante e continua come dimostra il morenico uniformemente sparso sull'alveo abbandonato dal ghiaccio.

Qualche notizia sullo stato dei ghiacciai più importanti.

Gh. Pizzo Ferrè. Dimagrimento e regresso evidenti, per lo meno dal 1932; l'altitudine della fronte è invece mutata solo da 2490 m. a 2500 m., perchè il regresso è avvenuto lungo un pianoro.

Gh. del Val Loga. Aperto da ogni lato, non riceve che alimento diretto. In vent'anni ha perdute le lingue I e IV (quest'ultima trasfluiva nella Svizzera); ha abbandonato la III rimasta a far corpo a sè, certo di breve durata, e ha portato la II da m. 2750 a 2850 circa. Impressionante l'assottigliamento di spessore alle alte origini, tanto che al Passo di Val Loga e altrove sono emerse crestine e dossi rocciosi.

Gh. Passo Zoccone; si è staccato dal precedente, tra il '25 e il '29.

Gh. della Spianata. Dimagrimento da 7 a 10 m. in spessore a contatto con il piede della cinta rocciosa del circo. Contratta d'un quarto l'area (dal 1931).

Gh. Sud del Suretta. Notevolissimo regresso. Scomparse le tre lingue. Contratta d'un terzo l'area (dal 1931)

Gh. Orsareigls. Staccatosi dal precedente verso il 1929; occupa oramai solo la porzione iniziale del suo circo dopo aver abbandonato un'antistante vallecola dal tipico profilo a U.

Gh. dei Mortèe. In pieno sfacelo, nonostante la protezione offerta dal morenico che aveva determinato per qualche anno una certa stazionarietà.

Gh. Ponciagna. Notevole regresso.

Gh. O. Pizzo del Lago. Notevole regresso tanto che il distacco tra questo e il contiguo Gh. N Pizzo Lago è molto più ampio che nel 1931. Scomparsi verso N O molti campi di neve.

Ghiacciaio	Altitudine fronte odierna in m. s/m	Esposizione	Ritiro frontale in m.		Osservazioni
			Totale (periodo)	Media ann.	
N. del Quadro	2600	NE			
Pizzo Ferrè	2500	NE	260 (30-53)	11	
Cima Sud di Val Loga		E	300 (28-53)	12	scomparso
Val Loga	2820	E	196 (28-53)	8	
Passo Zoccone	2750	E			
Sup. spianata Tambò	3000	SSE	125 (28-53)	5	
Inf. » »		SSE			
Sud di Suretta	2700	SO	236 (28-53)	10	scomparso
Orsareigls	2680	SO	94 (31-53)	4	
dei Mortèe	2520	NO			
del Calcagnolo		NO	555 (28-53)	14	
Ponciagna	2500	NE	114 (31-53)	5	scomparso
O Pizzo del Lago	2520	NO	155 (32-53)	7	
N » » »	2640	NO	96 (33-53)	5	
del Pizzo Rosso	2620	NO			
di Cima Sovrana	2670	O			

Conclusioni: I ghiacciai delle Valli Spluga e Reno di Lei sono diminuiti nell'ultimo venticinquennio da 16 a 13, e sta per scomparirne qualchedun'altro (diminuzione del 18%). La superficie glaciale è diminuita, per la Valle Spluga del 25% (forse solo del 20% per la Valle del Reno di Lei). Il limite climatico delle nevi persistenti si è innalzato di 50-100 m. e cioè da 2850-2930 m. (nel 1931) a 2950-3000 m. e più oggi. Sono scomparsi alcuni laghi. La diminuzione media annua in lunghezza fu di circa 8 m. per ghiacciaio. Il ritiro complessivo in lunghezza fu di circa Km. 3,7, il che significa il 27% della lunghezza di venticinque anni fa. Il ritiro maggiore si ebbe per il ghiacciaio

Calcagnolo (più di 14 metri all'anno), ma non molto inferiore fu il regresso annuo del Gh. Cima Sud Val Loga (12 m.), del Pizzo Ferré (11 m.) e del Sud di Suretta (10), che sono tra i più lunghi.

2. Valli Codèra e Mâsino.

(Signor G. Bregani e Dr. I. Bernasconi)

Gh. della Punta di Trubinasca. Molto ridotto. Superficie uniforme, rotta da un solo crepaccio. Forte copertura morenica.

Gh. NE di Sivigia. Larghissima fronte tutta ricoperta da morena. Materiale di scarico su tutta la superficie. Solo 4-5 crepacci trasversali, parzialmente ripieni di morenico. Scarso spessore di neve, persino nel canalone che scende dalla Forcola Porcellizzo (cm. 5-10). Due piccolissimi laghi tra il materiale morenico deposto, poco sopra il ciglio del gradino roccioso che dà sull'Alpe Sivìgia.

Gh. S E di Sivìgia. Esiste ancora, sia pure ridotto a poco più d'un glacio-nevato.

2 Gh.i di Arnasca. Il poderoso ghiacciaio del 1927 è ora sdoppiato per l'emergere di rocce levigate, propaggini estreme dello sperone nord del Ligoncio e di morenico deposto. Dei due piccoli ghiacciai affiancati, quello orientale giace alle falde del canalone che scende dalla Bocchetta Arnasca. Alla fronte di questi oramai due ghiacciai, la morena si riversa come un'enorme cascata di terra e pietra verso le baite dell'Arnasca. Neve molto scarsa. Alcuni crepacci, anche notevoli, nel ghiacciaio occidentale che occupa il canalone; poco crepacciato quello orientale.

Il 18 agosto u. s. una gigantesca frana precipitata dalla Sella Ligoncino e piombata sulla morena frontale del piccolo ghiacciaio orientale ha sconvolto tutta la fronte.

Poichè si tratta oramai di due ghiacciai, questi possono essere chiamati con i seguenti nomi: della *Sfinge* e della *Bocchetta d'Arnasca.*

Gh. Est di Spassato. È molto ridotto, e non più lungo di 100 metri. Bel cordone morenico mediano alla fronte; abbondanza di ghiaccio morto mascherato dagli sfasciumi antistanti alla fronte.

Gh. Ovest di Spassato. Modesto come il precedente. Fronte a unghia, totalmente mascherata dal baluardo morenico. Abbon-

danti residui di recenti e recentissime frane cadute soprattutto dalla Punta Bonazzola.

Gh. di Ladrogno (o del Manduino). Non esiste più.

Gh. del Calvo. È molto appiattito rispetto a quello che era nel 1927; tuttavia si presenta ancora come un bel ghiacciaietto, sia pure ridotto.

Gh. del Ligoncio. È ridotto ad un'esile placca di ghiaccio.

Gh. del Badiletto. Linguetta frontale estremamente piatta, tanto da sembrare oramai poco più d'una placca di ghiaccio. Nessun crepaccio.

Gh. del Badile. Privo di crepacci; spessore ridottissimo anche questo. È oramai poco più d'una placca di ghiaccio.

Gh. S O del Cèngalo. Ridotto oramai ad una limitatissima striscia immediatamente sottostante la parete S O del Cèngalo, giunge solo al ciglio di un alto gradino roccioso scoperto.

Gh. S E del Cèngalo. La lingua è in buona parte scoperta, la fronte è mascherata da morena.

Crepacci trasversali longitudinali che sembrano segnare un rilievo roccioso nascosto.

Grandioso apparato morenico; è rimasto senz'altro il più rilevante individuo glaciale del circo del Porcellizzo unitamente a quello O del Passo.

Gh. dei Gemelli. Molto ridotto, presenta la sua fronte divisa in due da una placca rocciosa al centro ben levigata.

Gh. O del Passo. La lingua frontale di ghiaccio si è ritirata dal pendio su cui si stendeva, e si presenta così sospesa a metà di un alto gradino roccioso. È uno dei due ghiacciai più notevoli del circo Porcellizzo.

Gh. E del Passo. È ridottissimo tanto che non si può parlare di ghiacciaio, ma solo di placca di ghiaccio.

Gh. del Ferro Occidentale. La fronte si è ritirata sul piano sovrastante il gradino roccioso che nel 1926 ricopriva interamente.

Gh. del Ferro Centrale. Per quanto ridottissimo, è ancora un ghiacciaio.

Gh. del Qualido. Esiste ancora, pur essendo molto ridotto.

Gh. sud di Zocca. Sembra diviso a metà trasversalmente da una fascia di roccia rivestita di detriti; in realtà è solo nevosa la parte alta, mentre il vero ghiacciaio si stende sotto il gradino. Pochi e piccoli crepacci.

Gh. ovest di Ràsica. Anche questo è diviso in due individui

glaciali dall'emergere d'un gradino roccioso nel mezzo. In realtà le due parti sono ancora collegate da un esile cordone di ghiaccio.

Gh. E di Ràsica. Molto ridotto. La parte alta, di sinistra, alimentata un tempo dal Torrone occidentale oggi è separata dalla colata per mezzo d' un gradino di roccia nuda sopra il quale sta solo un piccolo campo di neve.

Gh. del Torrone Occidentale. Il ghiacciaio non si affaccia più sul contrafforte della Punta Melzi ed ha lasciato libero un gradino alto ed estremamente liscio. Anzi oramai ha una fronte unica mentre fino al '26 mostrava tre fronti che, pur non scendendo, tentavano di penetrare nelle tre brecce verso valle.

Il ritiro è stato tale che ha reso molto ardue le ascensioni che si giovavano della vecchia fronte glaciale.

Gh. del Torrone Orientale. Si è ritirato al di sopra del gradino roccioso che prima ricopriva scendendo.

Ha subito un forte ririro ed abbassamento anche nella parte alta che oramai non comunica più con il soprastante Passo di Cameraccio a cui si accede per un canalino di sfasciumi.

Gh. O di Cameraccio. È oramai ridotto a una placca di ghiaccio.

Gh. E di Cameraccio. Anche questo è ridotto oramai a una placca di ghiaccio.

Gh. S O del Monte Sissone. Pur esso è ridotto a una placca di ghiaccio.

Gh. del Passo di Mello. Come i tre precedenti è ridotto a una esile placca di ghiaccio.

Gh. di Pioda. È l' unico del circo di Cameraccio che conservi ancora caratteristiche glaciali. La crepacciatura è ben visibile sia nella parte superiore, sia in quella frontale. Abbassamento notevole. Sembra oramai diviso in due lingue parallele.

Gh. di Predarossa. Arretramento e assottigliamento notevolissimo. Davanti al limite frontale, proprio dove dai detriti sgorga un torrentello di fusione, si trova una breve spianata sabbiosa; è qui che la Dr. Bernasconi ha posto due segnali:

O B 1 Su un grosso masso alla destra idrografica a m. 5 dalla fronte.

O B 2 Su un masso della morena alla sinistra idrografica a m. 19 dal ghiaccio scoperto.

Gh. di Cornarossa. Fino a qualche anno fa costituiva una colata confluente nel Ghiacciaio Predarossa. Da 2-3 anni è totalmente indipendente, come era facile prevedere.

Non solo, ma sembra che lo stesso Ghiacciaio Predarossa tenda esso stesso a dividersi in due ghiacciai: uno superiore, alimentato dalla Sella Pioda, e uno inferiore alimentato unicamente dal Disgrazia.

Ghiacciaio	Altitudine fronte odierna in m. s/m	Esposizione	Ritiro frontale in m.		Osservazioni
			Totale (periodo)	Media ann.	
Punta Trubinasca	2790	S			
N E di Sivigia	2550	O			
S E di Sivigia	2650	O			
Sfinge	2210	N	23 (27-33)	5	uniti nel 1927
Bocchetta Arnasca	2180	N			
E di Spassato	2230	N			
O di Spassato	2320	N			
di Ladrogno					scomparso
del Calvo	2530	N	82 (26-41)	5	
del Ligoncio	-	N			scomparso
Badiletto	2880	S	94 (26-41)	6	
Badile	2860	S	126 (26-41)	8	
S O Cèngalo	2830	S	68 (26-41)	4	
S E Cèngalo	2900	S	117 (27-41)	8	
Gemelli	2925	S	5 (26-28)	3	
O del Passo	2780	S	70 (31-41)	7	
E del Passo					scomparso
del Ferro Occidentale	2860	S	30 (26-40)	2	
del Ferro Centrale	2860	S	40 (26-40)	4	
del Qualido	2870	S			
S O Zocca	2570	SE			
O Ràsica	2680	SO	58 (26-36)	6	
E Ràsica	2840	SO	68 (26-37)	6	
Torrone Occidentale	2850	SO			
Torrone Orientale	2860	SO			
O Cameraccio					scomparso
E Cameraccio					scomparso
S O Sissone					scomparso
Passo di Mello					scomparso
Pioda	2800	NO			
Predarossa	2610	SO	183 (26-41)	12	uniti nel 1926
O Cornarossa	2720	NO			

Conclusioni.

Dei *30* ghiacciai che esistevano nel 1926, ne sono scomparsi almeno *7*; dei 23 rimasti, due si sono sdoppiati longitudinalmente; il numero attuale è perciò di *25* individui glaciali. La media annua del regresso per ciascun ghiacciaio fu di 6 m.; ritiro probabile complessivo nell'ultimo venticinquennio di circa Km. 5, il che significa un regresso longitudinale del 23% rispetto alla lunghezza complessiva che nel 1926-30 era di circa 22 Km.

Il ritiro maggiore si ebbe per il Gh. Predarossa (12 metri all'anno), che è anche il più lungo di tutto il territorio, e che va suddividendosi in ghiacciai minori.

3. Ghiacciai delle Valli Malenco e Fontana.

(Dr. Arturo Riva)

Gh. Cassandra. E' oramai diviso in due ghiacciai ai quali possiamo dare il nome di *Cassandra* a quello orientale e di *Cornarossa orientale* alla più piccola colata occidentale. Infatti la imponente colata che venticinque anni fa scendeva fin sui piani alti di Cassandra, oggi è nettamente divisa in due colate distinte sia negli alti bacini di raccolta, sia nelle rispettive fronti.

La vecchia bozza rocciosa di bifluenza (2938) che emergeva dal mezzo, è andata sempre più allargandosi verso NO avvicinandosi molto alla base della cima 3250. La selletta che separa questa base dalla bozza rocciosa è ancor oggi parzialmente coperta dall'estrema lingua della fronte occidentale del ghiacciaio orientale che ha il suo bacino di raccolta nelle vicinanze del Disgrazia. Sotto il gradino della selletta vi è ancora ghiaccio; ma questo proviene dal circo-canalone di sotto la Cima di Cornarossa; e questo ghiacciaio occupa il posto di quello che prima era la lingua frontale occidentale del vecchio grande ghiacciaio di Cassandra, staccato oramai, anche nella zona frontale, dalla fronte dell'attuale Gh. Cassandra.

Gh. Orsera. E' ridotto a placche di ghiaccio ricoperte di detrito morenico.

Gh. Cima del Duca. Notevole regresso. Visto alla distanza di un centinaio di metri sembra ridotto ad una rilevante placca di ghiaccio, pur manifestando ancora la tipica zonatura sulla superficie.

Gh. Ventina. Notevole regresso e abbassamento della fronte. Da alcuni anni si è staccata la colata che scende dal Pizzo Rachele, prima confluente.

Gh. Pizzo Rachele. E', come si è detto sopra, un ghiacciaio nuovo, individuatosi per il suo distacco dalla colata del Ventina. La sua fronte è molto in alto.

Gh. Canalone della Vergine. Ritiro impressionante. La vera colata è scomparsa e ha lasciato allo scoperto un ripido gradino roccioso sotto il quale si adagiano grosse residue placche di ghiaccio.

La nera pupilla rocciosa, che emergeva dal mezzo della parte alta, oggi tende addirittura a separare in due piccole colate tutto il ghiacciaio rimasto, per quanto a tutt' oggi le due fronti ancora aderiscano, ma per pochi metri; fra 2-3 anni, continuando il regresso, si dovrà certo parlare di due ghiacciai distinti.

Gh. Pizzo Ventina. Si è ritirato totalmente al di sopra del gradino roccioso e occupa quindi solo il fondo dell' alto circo. La potente lingua di ghiaccio vitreo e stratificato che negli anni scorsi, a modo di cascata collegava il bacino alto e la bassa platea, è completamente scomparso.

Gh. Disgrazia. Il ghiacciaio si è ritirato tutto al di sopra del gradino di roccia che sostiene la grande balconata sotto il Pizzo Disgrazia e la fronte si sfrangia tra i roccioni molto a tergo del ciglio, soprattutto in corrispondenza del Passo di Mello. Alla base del gradino sta ancora molto ghiaccio morto, coperto di morena abbondante. Dall' estremo fianco di sinistra si è separato un piccolo ghiacciaio, oramai ben individuato, al quale converrà dare il nome di Gh. Punta Baroni.

Gh. Punta Baroni. Giace nel circo sottostante alla Punta Baroni. E' nuovo, e deriva dalla separazione del Gh. Disgrazia.

Gh. Passo Chiareggio, Questo nome è oramai adatto solo per indicare il piccolo ghiacciaio che, per regresso e abbassamento, si è separato dal fianco destro del grande ghiacciaio Sissone di venticinque anni fa. Si allunga nel circo compreso tra la Punta Baroni e un' anticima del Sissone. E' un ghiacciaio nuovo, come il precedente.

Gh. E Sissone. Molto ridotto; la sua fronte ha lasciato scoperte notevoli superfici rocciose arrotondate. Dalla sponda destra sotto la vetta del Sissone si sta separando un individuo glaciale che potrà conservare il nome di Gh. E Sissone; mentre la parte

rimanente potrà allora chiamarsi *Gh. del Passo Sissone*. Si è invece effettivamente individuato un altro nuovo ghiacciaio, sulla sinistra nel circo compreso ta la Cima di Rosso e quota 3230; questo nuovo ghiacciaio potrebbe essere chiamato *Gh. S E Cima di Rosso*.

Gh. S E Cima di Rosso. Vedi sopra.

Gh. E. Cima di Rosso. Notevole regresso. Fronte non più turgida, ma molto piatta.

Gh. Valseda. Notevole regresso; l'ampia fronte ha lasciato libere estese superfici rocciose levigate; il ritiro è molto rilevante soprattutto a sinistra, cioè dal lato della parete che guarda a sud.

Gh. E Monte Rosso. La diminuzione di spessore e la presenza d'un lungo costone longitudinale, ha determinato la riduzione di questo ghiacciaio di pendio a due esigui distinti individui glaciali che, per la loro piccolezza si potrebbero considerare non più di placche di ghiaccio, se non mostrassero una notevole zonatura.

Gh. S E M. Forno. E' certamente scomparso.

Gh. N E M. Forno. E' molto appiattito e quasi ridotto a una placca di ghiaccio.

Gh. Fora. Per quanto ridotto, esiste tuttora ben visibile.

Gh. Tremogge (o del *Pizzo Malenco*). La fronte si è ritirata al di sopra della gradinata di lastroni che prima erano ricoperti dal ghiacciaio. Fronte molto appiattita. Solo piccoli campi di neve presso il Passo Tremogge,

Gh. Scerscen Inferiore. Numerose aree di rocce in posto, soprattutto alla destra, fino a qualche anno fa coperte dalla coltre di ghiaccio, ora sono emergenti. Alla sinistra il ghiacciaio si conserva più compatto e inoltre più coperto di morena. La lingua frontale scende dalla parte mediana per un centinaio di metri. La distanza tra questa estrema fronte e la colata del Scerscen superiore, in cui fino circa al 1940 confluiva, va aumentando sempre più.

Gh. Scerscen Superiore. Un disfacimento in grande stile ha luogo a carico della porzione frontale; sono gallerie, grandi imbuti che si formano, si allargano e crollano. L'estrema lingua frontale è tutto un insieme di detrito che ricopre campi di ghiaccio vivo e morto.

I torrenti escono da bocche, da gallerie, 300-400-500 metri e più, a monte dei vecchi segnali di 15-25 anni fa.

Gh. Marinelli. Scomparso nettamente, senza neppure lasciare una placca di ghiaccio.

Gh. Caspoggio. Molto abbassato, come facilmento viene rilevato dalle numerose comitive che debbono attraversarlo per passare dalla Bocchetta delle Forbici alla Capanna Marinelli.

Gh. N E Sasso Moro. Ridotto di molto; si potrebbe considerare una placca di ghiaccio se non fosse evidente la tipica zonatura.

Gh. N O Sasso Moro. Ridotto di molto; come il precedente.

Gh. Bocchetta di Caspoggio. Esiste ancora, ma è venuta meno tutta la parte immediatamente sottostante alla Bocchetta di Caspoggio, e al posto di questa c'è abbondante morena abbandonata. La superficie è tutta visibilmente zonata.

Gh. O Fellaria. Oggi, e da circa 15 anni, nettamente staccato da quello orientale col quale prima largamente confluiva. Molte rocce del bacino alto vengono scoperte.

Gh. E Fellaria. Non solo si è staccato dall'occidentale di Fellaria, come si disse sopra, ma la fronte si è ritirata molto indietro rispetto alla posizione di 25 anni fa, quando toccava il ciglio della enorme parete che strapiomba sulla valle di Campo Moro. Inoltre, e questo fin dal 1930, si è da esso separata la larga colata prima confluente che scende dal Pizzo Verona e che si può chiamare Ghiacciaio del Pizzo Verona.

Gh. Pizzo Verona. Occupa tutto l'elevato e tormentato pendio compreso tra le falde del Pizzo Verona e la Cima di Val Fontana. E' nuovo, in quanto solo da meno di 25 anni si è staccato dal Gh. O Fellaria.

Gh. Scalino. Tre erano le fronti principali fino ad alcuni anni fa; quella sovraincombente al Passo di Canciano, quella sotto il Passo di Campagneda, quella sopra Prabello. Tuttora sviluppata è la seconda, quantunque pure in visibilissimo ritiro e oramai bipartita da una cospicua bozza rocciosa. Le altre due, quantunque i torrenti che ne uscivano, persistano, come colate frontali sono praticamente scomparse.

Gh. di Val di Togno. È scomparso e a mala pena si trova qualche campo di neve.

Gh. N O Cima Painale. È ancora un bel ghiacciaio, anche se piccolo e ancor più ridotto.

Gh. S O Cima Painale. La sua fronte si è ritirata al di sopra di alcune rocce coperte di detrito.

Gh. Superiore del Gòmbaro. È ridotto ad una placca di ghiaccio.

Gh. Inferiore del Gòmbaro. È ridotto a un insieme di campi di neve non sempre duratura.

Gh. Corti. Esiste ancora come ghiacciaio, ma tende a diventare un insieme di tre semplici conoidi di neve.

Gh. dei Camosci. È scomparso. Sono solo rimasti dei mucchi di ghiaccio morto coperti da abbondanti sfasciumi di frana.

Gh. N E Cima Painale. È scomparso

Gh. Passo Val Molina. È scomparso.

Gh. Cime Forame. È scomparso.

Gh. di Calino. È scomparso, e sono rimasti solo dei mucchi di ghiaccio morto coperti di detriti.

Gh. Val Molina. Come il precedente, è scomparso.

Conclusione.

Perciò dei **38** ghiacciai di Malenco-Fontana del 1928, ne sono certamente scomparsi, riducendosi allo stato di esigui campi di neve o di campi di ghiaccio morto coperto di morena, ben *12*; ma poichè dei 26 ghiacciai rimasti, 6 si sono sdoppiati e uno si é diviso in 3, così il numero complessivo odierno è di **32**. È però opportuno aggiungere che dei *32*, almeno cinque ghiacciai si potrebbero forse oramai considerare come placche di ghiaccio tanto sono esigui, anche se, manifestano una spiccata zonatura.

La Val Fontana è ora priva di ghiacciai, mentre ancora nel '28 ne possedeva 5, sia pure esigui e coperti di molta morena. Nella stessa Val Malenco non è improbabile che ben presto si assista alla scomparsa di altri 5-6 piccoli ghiacciai, oramai quasi placche di ghiaccio.

Il valore annuale medio di regresso dei nostri ghiacciai fu di circa *11* metri. Il regresso complessivo venticinquennale dei ghiacciai di Val Malenco-Fontana si aggira sui 9 km. in lunghezza; poichè la lunghezza complessiva nel 1928 era di circa 50 chilometri, risulta che la diminuzione in lunghezza rappresenta il 18 °/₀ della lunghezza complessiva di 25 anni fa.

Tralasciando di considerare il Gh. Scerscen Inferiore che solo da qualche anno si è individualizzato cesssando di confluire con il Gh. Scerscen Superiore, il maggior valore di regresso annuo medio fu quello del Gh. Scerscen Superiore (m. 26), seguito dal Disgrazia (m. 19), dal Canalone della Vergine (m. 18) e del Ventina (m. 14), che sono tra i maggiori ghiacciai del territorio.

Ghiacciaio	Altitudine fronte odierna in m. s/m.	Esposizione	Ritiro frontale in m.		Osservazioni
			Totale (periodo)	Media ann.	
Cassandra	2660	SE	50 (27-41)	3	uniti nel 1928
E Cornarossa		S			
Sassersa	2650	ENE	28 (28-35)	4	
Orsera					scomparso
Cima del Duca	2620	ONO	7 (28-30)	3	
Ventina	2100	N	374 (26-53)	14	uniti nel 1928
Pizzo Rachele	2650	NO			
Can.ne Vergine	2620	ENE	320 (28-46)	18	
Pizzo Ventina	2405	N	27 (28-38)	6	
Disgrazia	2300	N	441 (26-49)	19	uniti nel 1928
Punta Baroni	2560	N			
Passo Chiareggio	2580	SE			uniti nel 1928
Sissone	2620	E	78 (28-37)	8	
S E Cima di Rosso					
E Cima di Rosso	2620	SE	60 (28-38)	6	
Valseda	2630	E	104 (23-38)	6	
E Monte Rosso	2700	NE	8 (28-30)	7	uniti nel 1928
S E Monte Rosso					
S E Monte Forno	2850	SE		4	scomparso
N E Monte Forno	2860	NE	57 (28-33)	11	
Fora	2880	ESE			
Tremogge (P.zo Malenco)	3000	SO	91 (28-41)	7	
Scerscen inferiore	2410	SE	140 (50-53)	47	uniti nel 1928
Scerscen superiore	2350	S	557 (26-39 e 43-51)	26	
Marinelli					scomparso
Caspoggio	2590	NO	320 (27-35)	12	
N E Sasso Moro	2850	N			
N E Sasso Moro	2850	O			
Bocchetta Caspoggio	2860	ESE	98 (28-38 e 41-47)	6	
O Fellaria	2470	SSE	466 (10 53)	11	uniti nel 1927
E Fellaria	2450	S			
Pizzo Verona	2850	S			
Pizzo Scalino	2600	N	300 (23-53)	10	
Val di Togno					scomparso
N O Cima Painale	2600	NNO	5 (29-33)		
S O Cima Painale	2730	O		1	
Superiore Gòmbaro					scomparso
Inferiore Gòmbaro					scomparso
Corti	2510	O	9 (28-31)	3	
Camosci					scomparso
N E Cima Painale					scomparso
Passo Val Molina					scomparso
Cima Forame					scomparso
Calino					scomparso
Val Molina					scomparso

4. Ghiacciai del Livignasco, Val Viòla e Val Grosìna
(Prof. Italo Bellotti)

1. Ghiacciai del Livignasco.

Dal 1940 ad oggi tutti i *tredici* ghiacciai del livignasco sono in regresso; nessuno però finora è scomparso, per quanto accennino a scomparire quello dello Zembrasca, quello del Pizzo Pavallo e quello di Capra di Fuori. Gli ultimi dati e le ultime precise osservazioni risalgono al 1949, cioè a tre anni fa. E gli unici ghiacciai che possono aver cambiato un po' di aspetto da allora sono probabilmente quello delle Mine e quello occidentale di Val Nera, nel senso che possono essersi sdoppiati per il lungo; ma nella loro parte alta sono certo ancora uniti e perciò non si può parlare di sdoppiamento vero e proprio.

2. Val Grosína, Redasco - S. Colombano, Val Viòla.

Gh. Sasso Campana. È oramai ridotto a una semplice ed esigua placca di ghiaccio.

Gh. Lago Spalmo. La fronte, da turgida che era, è ridotta ad una piatta e sottile lingua.

Gh. Lago Calosso. È oramai limitato alle falde della Cresta che va dal Sasso di Conca al Sasso Rosso Sud; e tende a dividersi in tre lembi in corrispondenza delle tre conoidi di neve che si formano sul pianoro.

Gh. Est Passo del Pizzo. Per ora lo considero ancora ghiacciaio; ma penso che continuando così l'involuzione, fra 1-2 anni si dovrà escluderlo dall'elenco, tanto è ridotto di dimensioni.

Gh. Redasco. Ancora esistente e ancora alquanto sviluppato.

Gh. S. Colombano. È ridotto, per lo meno fin dal 1951, a una semplice placca di ghiaccio.

Gh. Rinalpi Si è molto ristretto ai due lati e si è ritirato di ben 199 metri in 19 anni, lasciando scoperto un basso roccione; la fronte è divenuta bifida.

Gh. di Val Lia (= Or.le Piazzi). Ritiro di 423 metri in 21 anni; questo per la vera fronte, che oramai poggia su uno scoperto roccione; ai due lati di questo si prolunga del ghiaccio morto per qualche decina di metri, alla sinistra, coperto di morena, per un centinaio di metri, alla destra, e coperto di neve.

Gh. di Val Cardonnè or. (Piazzi centr.). Il ritiro è di 154

metri in 21 anni. Nel '32 la fronte lambiva un elevato roccione ricoprendo tutta la conca che oggi è un notevole lago nel quale la fronte non riesce neppure a immergersi.

Gh. di Val Cardonnè occ. (= Piazzi occid.). Il regresso ha determinato una fronte molto mascherata da morena e ha lasciato allo scoperto un dosso roccioso alto 8-10 met-i sul quale si adagia la ripida sponda destra del ghiacciaio.

Gh. minore di Verva. Esiste ancora, sia pure molto ridotto; è risalito sul gradino roccioso che prima ricopriva, un po' crepacciandosi.

Gh. maggiore di Verva. Il regresso è stato di 135 metri in 21 anni. La fronte che nel '32 poggiava turgida sul giaciglio d'un qradino ooccioso, ora abbandonata la spianata a tergo, poggia, obliquamente come piatta unghia, tul ciglio del gradino roccioso sovrastante.

Gh. O Passo Sassi Rossi. Per quanto ridotto e molto appiattito, esiste tuttora.

Gh. Orientale Dosdè. Regresso di 296 metri in 21 anni. Anche qui, la fronte è risalita al di sopra del gradino che prima ricopriva e s'allarga sul sovrastante piano.

Gh. Centrale Dosdè. Regresso di 250 metri in 21 anni. Proviene da tre colate un tempo largamente congiunte. La colata orientale è oramai quasi totalmente separata: la larga fronte, di quella occidentale è tutta risalita sopra il gradino roccioso lasciando alle falde di questo una rilevante quantità di ghiaccio morto; analoga tendenza manifesta la fronte della colata centrale.

Gh. Occidentale Dosdè. Il regresso in 21 anni è di 172 metri: non molto forte, perciò; ma la fronte che si presentava turgida nel 1932, è divenuta molto piatta.

Gh. del Passo Dosdè. Ancora esistente, anche se molto ridotto.

Gh. Orientale Viola. 175 metri di ritiro in 21 anni; nella parte alta affiorano molti roccioni; la fronte si ritira sempre più dal ciglio del salto roccioso.

Gh. Occidentale Viola. In 21 anni manifesta un ritiro di 240 metri. La fronte ha abbandonato il basso pendio su cui poggiava allargandosi nel 1932, si è ritirata sopra il gradino roccioso e si restringe per tutta la spianata; nè più tracima dal crinale che la separa dal contiguo Ghiacciaio Orientale. Molto ghiaccio morto, impregnato e coperto di morena, dove, sotto il gradino, un tempo s'allargava la fronte quasi scoperta.

Gh. del Corno di Dosdè. Scomparso come ghiacciaio; ridotto ad una placca di ghiaccio.

Gh. di Foscagno. Scomparso. Al suo posto vi è una grande quantità di monticelli detritici, alcuni dei quali forse nascondono ghiaccio morto.

Gh. di Campaccio. Esiste ancora, ed ancora esteso, ma molto appiattito.

Gh. del Sasso Torto. Molto ridotto: quasi solo placca di ghiaccio.

Gh. di Motti. Anche questo è molto ridotto; quasi solo placca di ghiaccio.

Conclusione.

In tutta la regione esaminata, circa 20-25 anni fa i ghiacciai erano **37**; di questi ne sono scomparsi *4*; nessuno s' è sdoppiato; quindi attualmente sono **33**.

Il ritiro annuo medio di ciascun ghiacciaio fu di circa 9 metri.

La somma complessiva delle lunghezze dei 37 ghiacciai era attorno al 1930-'40, di circa 30,2 km.; il regresso complessivo degli ultimi 20-25 fu di circa km. 8,6; ne deriva che si ebbe un ritiro del 38 %.

Il ritiro medio annuo maggiore per questo gruppo è stato raggiunto dal Gh. di Val Lia (= Orientale Piazzi) col valore di 20 metri, seguito dal Meridionale di Campo (16 m.) e dall' Orientale di Dosdè (14 m.), e questo non tanto perchè siano tra i più grandi (quelli di Cardonnè e delle Mine sono i maggiori ma ebbero un ritiro annuo di soli 6-7 metri perchè poggianti su un piano), ma perchè il recente episodio avvenne su un gradino roccioso che ha isolato dal ghiacciaio vero, grossi lembi di ghiaccio morto.

Ghiacciaio	Altitudine fronte odierna in m. s/m	Esposizione	Ritiro frontale in m		Osservazione
			Totale (periodo)	Media ann.	
Sasso Campana		N			scomparso
Lago Spalmo	2775	S			
Lago Calosso	2650	E			
E Passo del Pizzo	2925	E			
Redasco	2700	N			
S. Colombano		N			scomparso
Rinalpi	2620	N	199 (32-51)	11	
Val Lia (or. Piazzi)	2375	N	423 (32-51)	20	
Val Cardonnè (centrale Piazzi)	2380	N	154 (32-51)	7	
Val Cardonnè occid.		N			
(occ. Piazzi)	2450	N			
Minore di Verva	2920	N O			
Maggiore di Verva	2670	N	135 (32-51)	6	
O Passo Sassi Rossi	2820	O			
Or. le Dosdé	2450	N	296 (32-51)	14	
Centrale Dosdè	2500	N	230 (32-51)	11	
Occid. Dosdè	2575	N	172 (32-51)	8	
Passo Dosdè	2880	N O			
Or. Viola	2625	N	175 (32-51)	8	
Occ. Viola	2700	N	240 (32-51)	12	
Corno Dosdè		N			scomparso
Foscagno		N			scomparso
Campaccio	2660	N			
Sasso Torto	2700	E			
dei Motti	2900	E			
N. del Vago	2750	N E			
S. del Vago	2875	N			
Mer. di Campo	2915	N O	32 (40-42)	16	
Sett. di Campo	2820	N O	20 (41-49)	2,5	
Occid. Val Nera	2620	N			
Or. Val Nera	2950	N N O			
Capra di dentro	2730	N N E			
Capra di fuori	2870	N			
Pizzo Pavallo	2700	N			
delle Mine	2600	N	50 (41-49)	6	
alto delle Mine	2960	N			
Pizzo Zembrasca	2780	N			
del Saliente	2775	N E			

5. Gruppo Ortles-Cevedale (versante lombardo).

Nel gruppo Ortles-Cevedale si stendevano sul versante lombardo nel 1928 circa quarantasei ghiacciai con una superficie complessiva di circa 5310 ettari.

Vennero esplorati da Desio e successivamente visitati, sopratutto per ciò che riguarda le osservazioni alle fronti, dallo stesso Desio e dei suoi allievi. La media annuale del regresso frontale varia tra i 22 metri del grande Gh. dei Forni (1800 ha.) e un sol metro del Gh. Meridionale M. Pasquale e di molti altri, passando per valori di 19 m. (Dosegù), 16 m. (Vitelli), 11 m. (Rosòle), 6 dello Zebrù, 3 dei due della Punta Sforzellina, ecc. La media di tutte queste medie dà il valore di circa 7 metri di regresso annuale, il che significa di oltre 8 km. complessivamente per i 46 ghiacciai nel periodo degli ultimi 25 anni; questo valore rappresenta il 13°/₀ della lunghezza complessiva dei ghiacciai locali che attorno al 1928 era di circa 64 km.

Se poi si esaminano i valori assoluti di regresso per ogni ghiacciaio, si vede che anche sotto questo aspetto quello che è maggiormente regredito è il Gh. dei Forni che in 26 anni ('25-'51) si è ritirato di ben 602 metri, mai accennando in questo venticinquennio ad una benchè minima tendenza ad avanzare.

Di 395 m. in 25 anni si è ritirato quello dei Vitelli;
di 256 m. in 25 anni quello di Cedè;
di 249 m. in 24 anni quello delle Rosòle;
di 202 m. in soli 18 anni quello del Gran Zebrù;
di 197 m. in soli 12 anni dei Camosci.

Valori ben minori manifestano, invece, i minori ghiacciai:
di soli 76 m. in 27 anni quello Occidentale Punta Sforzellina;
di soli 14 m. in 11 anni quello N E di Sobretta e il Meridionale del M. Pasquale.

Scarsi dati si hanno sulle variazioni di superficie.

Di questi 46 ghiacciai, credo, da quanto conosco, che per lo meno 7 siano scomparsi o ridotti ad esili placche di ghiaccio (Scorluzzo, Crapinellin, Vedrettino, Lago Confinale, Cime del Forno, Valecetta).

Quelli che con ogni probabilità si sono sdoppiati (S. Giacomo Cerena, Tresèro) erano già stati prima calcolati come aventi fronti distinte, perciò il numero degli individui glaciali non credo che possa oggi essere superiore a 39, a meno che si siano sepa-

rate nei circhi alti, delle colate laterali com' è probabile (Dosegù). Ma su tutto questo non è neppure opportuno insistere, sia perchè dalla bibliografia non risultano dati precisi al riguardo, sia perchè il Prof. Desio, al quale si deve tanto il collocamento della maggior parte dei segnali dinnanzi e ai lati di quasi tutti questi ghiacciai, quanto l'organizzazione delle osservazioni glaciologiche in questo importante gruppo montuoso, sta già preparando per la pubblicazione, come si disse più sopra, una monografia completa al riguardo.

6. Alpi Orobie.

(M°. G. Cantù)

Gh. del Pizzo del Diavolo. Questo, che per quanto ancora ghiacciaio, è quasi ridotto ad una semplice placca di ghiaccio, è limitato alla elevata conca ad imbuto scavata nel versante NE del Pizzo del Diavolo e non riesce più a raggiungere, come invece accadeva nel 1929, il margine alto del grande pendio ghiaioso sottostante.

Gh. Alto di Redorta. Nel 1931 presentava la fronte divisa in due lingue da uno spuntone di roccia; ora la fronte é unica. Il suo bacino di raccolta è ancora in comune con quello di Scais. Il ritiro di 22 anni fu di 83 metri per la lingua destra e di 64 m. per quella sinistra.

Gh. del Gleno. Nel 1929 formava un corpo solo con quello del Tre Confini, costituendo cosi il Gh. del Tròbio. Oggi è nettamente staccato. Anzi la sua fronte si é ritirata dal 1942 ad oggi di ben 155 metri sulla destra e di 130 metri al centro. Si va poi isolando un esile ghiacciaietto alle falde del Gleno, tra il Gh. Gleno e il Gh. Tre Confini.

Gh. Tre Confini (o del Tròbio). Non è più alimentato dal Gh. Gleno. Dal 1929 ad oggi si è ritirato di ben 252 metri, alla destra.

Gh. del Recastello. Esiste ancora, benchè alquanto ridotto.

Gh. del Cantunàsc. Esiste ancora certamente come ghiacciaio anche se molto ridotto. Il ritiro frontale fu di 138 metri in 23 anni.

Gh. di Scais. È uno di quei ghiacciai che si è ritirato di più forse in rapporto con la sua lingua che si mostrò sempre estremamente piatta. Dal 1930 ad oggi è infatti regredito di ben 640 metri.

Gh. di Poròla. In questo ghiacciaio il ritiro frontale fu di 178 metri in 23 anni; ma di questi 178 metri, forse 145 si debbono al ritiro degli ultimi 6 anni (dal 1947, secondo un segnale collocato in qnell'anno).

2 Gh.i di Pioda. La presenza d'un gradino roccioso nel tratto mediano, ha spezzato il ghiacciaio in due picooli ghiacciai, non tanto piccoli tuttavia perchè non si debbano ancora considerare veri e propri ghiacciai.

Gh. del Lupo. La fronte, da grandiosamente turgida com'era prima, oggi è piuttosto piatta e si è molto ritirata dal ciglio dell'imponente gradino roccioso su cui fino a vent'anni fa si affacciava. Il ritiro si presume sia di non meno di 200 metri in 23 anni.

Gh. dei Marovìn. La fronte è unica e si è ritirata al di sspra d'uno spuntone roccioso che prima era coperto dal ghiacciaio. Il ritiro dal 1929 ad oggi è di 221 metri.

Gh. delle Fascere. È molto ridotto e la fronte è coperta dı neve. Davanti alla fronte si allarga un pendio tutto coperto di sfasciumi morenici sotto cui stanno, sulla destra, lembi di ghiaccio morto. È quella parte di ghiacciaio che la notte del 30 settembre 1928 venne coperta da un'enorme frana dovuta allo sfacelo della sovrastante parete.

Gh. del Drùito. Questo piccolo ghiacciaio si è ritirato di 158 metri in 23 anni.

Gh. I dei Cagamèi. Grande ritiro, pur non controllato con misura, ma solo con indizi e osservazioni particolari. È certo che la vecchia biforcazione frontale determinata dall' affiorare d'uno spuntone roccioso, è oramai quasi annullata.

Gh. II dei Cagamèi. Ritirato di soli 54 metri in 24 anni.

Gh. III dei Cagamèi. Ritiro frontale di 173 metri in 24 anni.

Gh. IV dei Cagamèi. La fronte, che prima scendeva dal gradino roccioso, ora si ferma sul ciglio, cosicchè il ghiacciaio, molto ridotto, è limitato al piccolo circo scavato nella massa del pizzo del Diavolo di Malgina. Il ritiro avvenne in questo modo; prima la colata che rivestiva il gradino si divise in due minori colate laterali; poi, di queste scomparve quella di destra; da ultimo scomparve anche quella di sinistra (sempre d. e s. idrografica).

2 Gh.i del Bondone. Il ghiacciaio è ora spezzato in due, perchè il confluente di destra da alcuni anni a questa parte non scende più ad unirsi alla sottostante colata, che è anche la maggiore. Perciò ora potremo chiamare i due coi nomi di *Gh. Alto*

e *Gh. Basso di Bondone* rispettivamente quello piccolo sospeso sulla destra, e quello maggiore che scende dalla Bocchetta di Bondone. Dal 1931 ad oggi si è ritirato di 180 metri; non è molto, ma riesce impressionante alla vista per la separazione dei due ghiacciai, prima largamente confluenti.

Gh. del Pizzo Torena. Per quanto ancora esistente è ridotto a ben piccola cosa.

Conclusioni.

Dei **38** ghiacciai che erano nel 1929-30, oggi: 20 sono scomparsi, o non si possono più chiamare ghiacciai;

18 sono rimasti, ma poichè tre di essi si sono sdoppiati o per confluenze venute meno (Tròbio, Bondone) o per l'emergere di roccioni trasversali mediani (Pioda), il loro numero è salito a **21**.

Dalla unita tabella si possono riconoscere quelli scomparsi totalmente e quelli ridotti a semplici glacio-nevati.

Il ritiro annuo medio nell'ultimo venticinquennio é stato di circa 9 metri all'anno.

Il maggior ritiro medio annuo è stato raggiunto dal Gh. di Scais, con 28 metri, seguito dal Bondone (12 m.) e dal Trobio (10 m.); l'elevato valore di 14 m. per il Gh. Gleno dipende dal fatto che le misurazioni si riferiscono solo a questi ultimi anni, da quando cioè si è staccato dal Gh. del Trobio.

Certo il valore di regresso del Gh. di Scais è oltremodo rilevante; ma la causa va ricercata nel fatto che per vent'anni la fronte si presentò sempre come una lunga lingua sottolissima.

La lunghezza complessiva dei 38 ghiacciai nel 1929 era di circa 20 Km.; oggi è diminuita di circa 4 Km., il che significa una diminuzione in lunghezza nell'ultimo venticinquennio di circa il 20 %.

Ghiacciaio	Altitudine front e odierna in m s/m.	Esposizione	Ritiro frontale in m. Totale	Ritiro frontale in m. Media ann.	Osservazioni
Del Pizzo del Diavolo	2500	N			
Alto del Redorta	2625	S O	83 (dal 1931)	4	
basso del Redorta					scomparso
di Secrete					scomparso
di Val Morta					scomparso
di Coca					scomparso
del Lago (della Malgina)					scomparso
del Monte Costone					scomparso
del Gleno	2635	N O	155 (dal 1942)	14	uniti nel 1919
del Tre Confini (o del Trobio)	2435	N	252 (dal 1929)	10	
del Recastello	2480	N			
di Aga					scomparso
di Poddavista					scomparso
Ov. di Pizzo Omo					scomparso
No di Pizzo Omo					scomparso
del Salto					scomparso
del Mottolone					scomparso
del Cantunàsc	2420	N	138 (dal 1930)	6	
di Scais	2300	N	640 (dal 1930)	28	
di Porola	2270	N	178 (dal 1930)	8	
di Val Freggia					scomparso
del Pizzo Ròdes					scomparso
di Val Bocardi					scomparso
di Pioda alto	2550	N			uniti nel 1929
di Pioda basso	2460	N			
del Lupo	2270	N	200 (dal 1930)	9	
del Dente di Coca	-				scomparso
dei Marovìn	1960	N	221 (dal 1929)	9	
di Val Sena					scomparso
delle Fascere	2350	N			
del Drùet	2375	N	164 (dal 1929)	7	
I Cagamèi	2500	N	70 (dal 1938)	5	
II Cagamèi	2400	N	59 (dal 1929)	2	
III Cagamèi	2330	N	173 (dal 1929)	7	
IV Cagamèi	2500	N			
di Bondone Alto		N O			uniti nel 1929
di Bondone basso	2460	N	281 (dal 1929)	12	
Occidentale Caronella					scomparso
Centralo Caronella					scomparso
Orientale Caronella					scomparso
del Monte Torena	2550	N			

7. Ghiacciai del gruppo Adamello (settore Lombardo).
(Prof. C. Saibene)

Gh. dell'Adamello (*o Pian di Neve*). È un pianalto ghiacciato (altitudine media m. 3200) in lieve pendenza verso S E racchiuso dalla cresta C.no Bianco - M. Adamello (m. 3554) - C.no Miller - C.no Salarno e defluente ad Est in parte nel Gh. Mandrone e in parte maggiore nel bacino di alimentazione del Gh. Adamè che ne è un'effluenza. Nel 1919 (Merciai) cresta e vette erano coperte di ghiaccio, e il pianalto non presentava crepacci. Oggi cresta e vette sono completamente libere ed oltre alla crepaccia iniziale esiste una fascia di crepacci tra C.no Salarno e C.no Bianco. Ho calcolato un'appiattimento di circa m. 30 dal 1919.

Gh. Adamè. Nel 1919 raggiungeva con due lingue distinte il fondovalle (m. 2330) superando un gradino assai ripido che collega in testata la tipica balconata («coster») interessante i due versanti vallivi. Una fotografia del 1938 lo mostra già sospeso sull'orlo del gradino con fronte unica per quanto assai frangiata. Oggi tutto il gradino è completamente libero. Il ritiro in 32 anni è di circa 800 metri. La colata si presenta come una unica grandiosa seraccata.

Gh. di Levade. Si presentava nel 1919 come una turgida lingua espandentesi sul fondo del Circo C.no Adamè - M. Fumo C.ma Levade. Ben riparato dalle pareti del circo e dell'abbondante detrito di falda delle pareti circostanti, il suo ritiro non è rilevatissimo, mentre è evidente l'appiattimento della lingua. Dal 1919 si è ritirato di circa 200 metri.

Gh. Buciaga. Nel 1919 il Merciai lo vide estendersi dalla base della parete di Cima Buciaga fin sotto il Passo Porta. Oggi è ridotto ad un triangolo di glacio - nevato di trascurabile importanza sotto q. 3015 di Cima Buciaga.

Gh. Salarno. Effluenza del Pian di Neve attraverso l'intaglio tra C.no e Cornetto Salarno. Nel 1919 la fronte raggiungeva i 2420 metri di altitudine scindendosi in due lingue. Quella di destra, a mio parere, determinata dall'ulteriore apporto di ghiaccio da parte di un ghiacciaio di canalone (altra effluenza del Pian di Neve attraverso un intaglio tra C.no Salarno e C.no Miller), che confluiva nella colata principale mentre oggi è sospeso in parete. Nel 1952 la fronte era a m. 2600 coperta da

abbondantissimo detrito in gran parte proveniente dalle continue scariche di sassi che scendono dal suddetto ghiacciaio sospeso e che allo sbocco del canalone hanno formato sulla superficie della colata del Salarno un bel cono di deiezione. Ritiro in 32 anni di m. 450.

Gh. del Corno Salarno. È l'effluenza del Pian di Neve citata qui sopra e oggi sospesa in parete circa 500 metri sopra la colata del Salarno. Forma grossolanamente triangolare, lunghezza circa 180 metri. Il Merciai la cita ma non la considera, evidentemente, un ghiacciaio a sè stante. Io ho creduto opportuno di considerarla a parte e di nominarla così perchè si stacca visibilmente dal C.no Salarno.

Gh. Triangolo. È completamente scomparso.

Gh. Gioià. È ridotto ad una placca di ghiaccio.

Gh. Poia. È ridotto ad una placca di glacio-nevato sotto la parete ovest della cima di Poia.

Gh. Miller. Nel 1919 era un'unica colata effluente dal Pian di Neve nell'intaglio tra C.no Miller e q. 3365 di M. Adamello. Dopo circà 200 metri di parete si divideva in due lingue di cui quella di destra faceva corpo col ghiacciaio occupante il circo sotto q. 3365 mentre quella di sinistra proseguiva verso valle fino a q. 2600 circa simile ad una cascata.

Oggi il ghiacciaio è separato in due sezioni e cioè:

Gh. Miller superiore. Effluenza del Pian di Neve dall'intaglio suddetto di forma pressochè triangolare, lunga cento metri e sospesa in parete.

Gh. Miller inferiore. Parte dal canalone che scende dal C.no Miller verso Nord Ovest e prosegue fino a 2780 metri.

Il fondo del circo sotto q. 3365 è ingombro di detriti e con scarse tracce di neve. Il ritiro si può calcolare in m. 500 (dal 1919).

Gh. Remùlo: non si estende più in larghezza, come all'epoca del Merciai, fin sotto la parete Nord Ovest del C.no Remùlo, ma raggiunge appena la base dell'intaglio sotto Passo Gozzi. Ritiro (dal 1919) m. 300.

Gh. Prudenzini. E' completamente scomparso.

Gh. Cristallo. E' completamente scomparso.

Gh meridionale del Baitone. E' completamente scomparso.

Gh. Bombià. Esiste ancora per quanto parzialmente ridotto.

Gh. I° di Val Gallinera. Grosso unghione sospeso in parete sotto q. 3254. Fronte a m. 3100 circa.

Gh. II° di Val Gallinera. Scivolo rapidissimo in canalone fino a q. 2500.

Gh. III° di Val Gallinera. Breve colata, più larga che lunga, tra le q. 3263 e 3240 di Roccia Baitone. La fronte si arresta a m. 2950.

Gh. IV° di Val Gallinera. Altro rapidissimo scivolo che scende in un canalone dalla parete N. di P.ta Adami. Fronte sui 2700 m.

Gh. d'Aviolo. Grandiosa è la riduzione di tutto l'apparato glaciale dai tempi del Merciai (1919) ad oggi. Il volume complessivo del ghiaccio è ridotto di almeno un terzo. Alla riduzione non corrisponde un analogo ritiro frontale (soltanto duecento metri) ma la forma della fronte a punta di lancia, che si è mantenuta nell'insieme invariata per tutti i trentadue anni trascorsi denuncia la grande pendenza della colata e pertanto giustifica lo scarso ritiro relativo.

Gh. Giuello Occidentale. E' completamente scomparso.

Gh. di Monte Avio. Ridotto a placca di glacionevato.

Gh. Giuello Orientale. E' ridotto ad una lunga placca di glacio-nevato che occupa il fondo del Circo sotto la Bocchetta Giuello.

Gh. di Lavèdole. Anche questo è ridotto ad una placca di glacio-nevato.

Nel 1919 gli attuali tre *ghiacciai dell'Avio* (orientale, centrale e occidentale) formavano un tutt'uno, per quanto il Merciai vi riconoscesse tre zone distinte di alimentazione. Oggi il vecchio ghiacciaio d'Avio è nettamente separato in tre sezioni distinte.

Gh. d'Avio Orientale. Si stacca dalla nicchia all'innesto del costolone di separazione tra Circo d'Avio e Circo Venerocolo con con lo spigolo Nord Ovest dell'Adamello. È un unghione di ghiaccio a fronte triangolare.

Gh. d'Avio propr. detto (o centrale). Alimentato dalle provenienze dei due circhi contigui alla base della parete Ovest dell'Adamello. Costituisce la massa glaciale maggiore di tutto l'apparato del grande circo di valle alla testata della Val d'Avio. Fronte piatta e frastagliatissima. La massima espansione in lunghezza si ha con la lingua orientale che giunge fino a 2700 metri. Si può calcolare un ritiro dal 1919 di circa 400 metri, ma tale cifra non è sicura per la scomparsa dei segnali del Merciai.

Gh. d' Avio occidentale. La separazione di questa piccola colata dal resto del ghiacciaio data perlomeno dal 1930 come appare da una fotografia di quell' anno. Stando alla tavoletta dell' I. G. M. si trova nel circo sotto P.so Prudenzini. Dalle indicazioni raccolte sul luogo si tratterebbe invece del Passo Alessandro. Sotto Passo Prudenzini c' è una colata ancora saldata al resto del Gh. d' Avio ma che se ne sta separando.

Gh. di Plem. Si è ritirato nel circo alla base della parete Nord di Cima di Plem, mentre nel 1919 si estendeva fin quasi sotto il Passo di Premassone.

Gh. orientale del Baitone. Assai ridotto. È una grossa placca a forma rettangolare collocata come un ripidissimo scivolo sotto la parete Est di C.no Baitone. Sulla sinistra si collega con analoga placchetta di glacionevato che si stacca dalla parete Sud di C.ma Lastè.

Gh. del Venerocolo. È costituito da due sezioni ancora saldate tra loro ma in fase di separazione. Tuttavia esse presentano caratteristiche morfologiche completamente diverse: la sezione di destra, dominata dal passo Brizio è un tipico ghiacciaio di falda, quella di sinistra è un ghiacciaio vallivo. La denominazione diversa delle due sezioni (Gh. Frati e Gh. Venerocolo) è stata già adottata dal Villa. L' apparato di sinistra che scende dal circo sotto la parete Nord dell' Adamello (ma è alimentato anche da una colata che scende da sotto il Passo degli Inglesi) ha manifestato un ritiro dal 1919 di circa m. 500. Negli ultimi due anni il ritiro è stato rispettivamente di m. 3 e di m. 8.

Gh. della Calotta. Fortemente ridotto e appiattito soprattutto lateralmente. Per quanto sia difficile calcolarlo per l' inesattezza dei dati forniti dall' ultimo rilevamento che risale al 1919, il ritiro, osservato sul posto in base alle traccie lasciate dal ghiacciaio in fase di riduzione, può essere indicato in m. 250 circa (dal 1919; osservazioni del Settembre 1953).

Gh. Salimmo. Ridotto a due trascurabili placche di ghiaccio in un ripidissimo canalone che si stacca dalla parete Nord di Cima Salimmo.

Gh. Pisgana. Nel 1919 erano due colate provenienti da due bacini di alimentazione distinti ma saldati nella loro parte iniziale. Oggi le colate sono tre:

Gh. Pisgana Occidentale. Nel 1919 gli attuali tre ghiac-

ciai del Pisgana erano ben saldati nella loro parte iniziale anche se poi scendevano con due distinte colate. Oggi anche la parte alta si è frazionata.

E' la colata più grandiosa del settore lombardo (come lunghezza e superficie. Esposta completamente a Nord. La lingua frontale è divisa in due punte. Il ritiro dal 1919 è di circa 500 metri.

Gh. Pisgana Centrale. Piccola calottina sotto Corno di Bedole risultata dallo smembramento di tutto l' apparato dei Pisgana nella loro porzione iniziale. La sua fronte molto frangiate e piatta giunge a 2780 metri.

Gh. Pisgana Orientale. Ogni anno si presenta sempre più ridotto e appiattito anche nel suo bacino di alimentazione. La fronte, ingombra di detriti si appiattisce e si assottiglia ogni anno, ma poichè si incunea in un canalone ben riparato ed esposto a Nord non manifesta ritiri lineari eccessivi (m. 3-4 annui). Mi sembra che la progressiva riduzione di questa colata sia da mettere in relazione con la scarsa alimentazione perchè il bacino iniziale è piatto ben esposto e con neve persistente solo presso i passi che scendono in Val di Genova cioè sui m. 3000. Ritiro frontale dal 1921 di m. 300 circa.

Gh. Payer Superiore. Nel 1919 vi era un sol ghiacciaio Payer; tra il 1930 e il '32 si è sdoppiato in due piccoli individui. Il Gh. *Payer Superiore* è adagiato in una conca sospesa sotto il Passo Payer. E' un pendio di ghiaccio che si arresta a ridosso di un diaframma roccioso che lo separa dal sottostante.

Gh. Payer Inferiore: più ripido del precedente. Sono entrambi in fase di appiattimento e di riduzione.

Gh d' Arno (o vedretta di Saviore). E' completamente scomparso

Gh. Frisozzo. Assai ridotto. Uuo sperone roccioso emergente da q. 2687 ne ha scisso la fronte in due sezioni, ma in complesso ha più l' aspetto di un grosso glacio-nevato che di un vero ghiacciaio.

Conclusioni.

Merciai nelle sue osservazioni dal 1919 al 1921 riconobbe ed elencò **34** ghiacciai; e, data la precisione del compianto Mer-

ciai ho motivo di ritenere che l' elenco fosse completo. Oggi 6 di essi sono completamente scomparsi (Triangolo, Prudenzini, Cristallo, Meridionale del Baitone, Giuello Occidentale, Arno); e 7 si sono trasformati in glacionevati (Buciaga, Gioià, Poia, di M. Avio, Giuello Orientale, Lavèdole, Salimmo).

Ne rimangono 21. Ma poichè quattro si sono sdoppiati (Salarno, Miller, Payer, Pisgana Occidentale) e uno si è tripartito (Avio), il totale dei ghiacciai oggi esistenti è **27**.

Il ritiro lineare medio annuo è stato di circa m. 11 per ciascun ghiacciaio. La lunghezza complessiva dei ghiacciai nel 1919 era di Km. 27. Essa è oggi ridotta di Km. 9 che corrisponde al 33% circa in 32 anni e quindi, supponendo un ritiro costante e supponendo che la media eseguita valga anche per i ghiacciai di cui non possediamo misurazioni, si avrà una diminuzione in lunghezza circa del 26%.

Il ritiro medio annuo maggiore fu del Gh. di Adamè e del Gh. Triangolo (m. 25) immediatamente seguiti dal Gh. Arno (m. 19); questi ultimi due sono scomparsi e si ha motivo di ritenere che negli anni delle misurazioni del 1919 fossero molto abbondantemente coperti di nevi.

Valori alquanto notevoli molto attendibili, oltre che il Gh. Adamè, manifestano il Gh. del Venerocolo e il Gh. del Pisgana Occidentale, con m. 15 annui per ambedue.

Ghiacciaio	Altitudine fronte odierna in m s/m.	Esposizione	Ritiro frontale in m.		Osservazioni
			Totale (dal 1919)	Media ann.	
Pian di Neve (Adam.)	3128	E			
Adamè	2810	SSE	800	25	
Levade	2800	O	200	6	
Buciaga		O			scomparso
Salarno	2600	S N	450	14	uniti
del C.no Salarno		S			nel 1919
Triangolo		S	800	25	scomparso
Gioià		O			scomparso
Poia		O			scomparso
Miller Superiore	3000	O	250	8	uniti
Miller Inferiore	2780	N N O	200	6	nel 1919
Remùlo	2800	O	300	9	
Prudenzini		O	200	6	scomparso
Cristallo		N O	300	9	scomparso
Merid. del Baitone		S E	200	6	scomparso
Bombià		O			
I° di Val Gallinera	3100	N			
II° » » »	2500	N			
III° » » »	2950	N			
IV° » » »	2700	N			
Aviolo	2550	N O	200	6	
Giuello Occidentale		O	300	9	scomparso
M. Avio		N			scomparso
Giuello Orientale		N E			scomparso
Lavèdole		E			scomparso
Avio Orientale		O			
Avio (prop. detto)	2700	N O	400	12	uniti
Avio Occidentale		N N O			nel 1919
Plem	2800	N			
Venerocolo	2570	N N O	500	15	
Orientale del Baitone		E			
Calotta	2670	N O	250	8	
Salimmo		N			scomparso
Pisgana Occidentale	2500	N	500	15	uniti
Pisgana Centrale	2780	N O			nel 1919
Pisgana Orientale	2340	N	300	9	
Payer Superiore		N O			uniti
Payer Inferiore		N O			nel 1919
Arno (o Saviore)		N O	600	19	scomparso
Frisozzo	2560	N O			

8. Conclusioni generali.

Nel 1920-'30 esistevano sulle Alpi Lombarde **239** ghiacciai (o *vedrette*, come si usa dire in Lombardia e in Engadina per indicare qualunque ghiacciaio, sia esso piccolo o grande, lungo solo 300 metri o lungo 7-8 Km.). Di questi, nell' ultimo venticinquennio sono scomparsi non meno di **66** ghiacciai; alcuni sono totalmente scomparsi senza lasciare alcuna traccia, altri invece si sono ridotti e esili placche di ghiaccio (o glacio-nevati, come spesso si usa dire). Il numero degli scomparsi rappresenta dunque il 28% del numero primitivo. Il numero dei rimasti non è però di soli 173, bensì di **191** perchè si sono formati 18 nuovi individui glaciali derivati dalla individuazione di colate prima confluenti, o per sdoppiamento di colate parallele separatesi per l'emergere completo di setti rocciosi divisori, o per lo sdoppiamento della stessa colata in due parti, una inferiore, l' altra superiore, per l'emergere di bozza rocciosa trasversale.

Il valore medio del ritiro frontale annuo fu di **9 metri**, valore che deriva dalla media di valori distinti per gruppo che vanno dai 6 m. per i ghiacciai di Val Codera - Val Màsino agli 11 m. dell' Adamello e di Val Malenco e Fontana.

Tabella generale (ultimo venticinquennio)

GRUPPO	Numero dei ghiac. tra il 1920 e il 1930	Ghiac. scomp. (sopraluoghi 1905 e 1953)	Ghiac. indiv. (per sdoppiam.) ecc.	Numero dei ghiac- attuali	Rid. in lungh.		Ritiro medio annuale in m.
					Assoluta in Km.	In perc. rispet. alla lungh. dal '20 al 1930	
Valli Spluga e Reno di Lei	16	3		13	3,2	27	8
Valli Codèra e Màsino	30	7	2	25	5	23	6
Valli Malenco e Fontana	38	12	7	33	9	18	11
Valli Viola, Grosina, Livigno	37	4		33	8,6	28	9
Ortles - Cevedale	46	7		39	8	13	7
Alpi Orobie	38	20	3	21	4	20	9
Adamello - Baitone	34	13	6	27	9	26	11
Totali (e medie)	239	66	18	191	46,8	22	9

Il regresso maggiore annuo (medio) si è verificato per il Gh. Superiore di Scerscen (m. 26), per il Gh. Adamè (m. 25), per il Gh. dei Forni (m. 22) e per il Gh. di Val Lia (m. 20). Assolutamente parlando tuttavia, il maggior ritiro annuo medio si deve al piccolo ghiacciaio di Scàis, nelle Alpi Bergamasche, che regredì in media di ben 28 m. all'anno in conseguenza dell'estrema sottigliezza della lunga lingua.

La riduzione in lunghezza complessiva fu di Km. 46,8, il che rappresenta il 22% di riduzione della lunghezza complessiva dei ghiacciai lombardi tutti; è però notevole che mentre nel gruppo dell'Ortles-Cevedale si è avvertita una riduzione di solo il 13%, per tutti gli altri la riduzione salì dal 18% (Val Malenco) su su fino al 26-28% per i monti dell'Adamello, della Val Viola, Livignasco e Grosina e dello Spluga-Val Reno di Lei. Forse però questo dipende anche, ma non solo, da insufficienza di dati che ebbi per il gruppo Ortles-Cevedale; penso perciò che il Prof. Desio nella sua monografia di prossima pubblicazione si troverà di fronte ad un valore forse non inferiore al 18-20%.

Quanto alla diminuzione di superficie, è un calcolo, che potrà essere eseguito in seguito, con dati più sicuri e completi di quanti possediamo oggi. Già però il Pignanelli assicura che nell'ultimo venticinquennio i ghiacciai della Valle Spluga sono diminuiti, in superficie, del 30%. Si tratta è vero di aree limitate; ma è interessante osservare che un valore analogo, e precisamente il 27,6% ha trovato, con misure precise, il Vanni, per i ghiacciai della Conca del Breuil e per lo stesso periodo.

Forse valori minori ci daranno osservazioni effettuate per più ampie superfici, perchè è ovvio pensare che i ghiacciai esposti a nord si ritirino con ritmo meno accelerato degli altri; infatti nella Valle d'Aosta complessiva, in cui si hanno esposizioni le più diverse, osservazioni recentissime hanno dato una riduzione di superficie, dal '29 al '53, cioè in 23 anni, del 14,1%.

Forse non si è molto lontani dalla realtà dicendo che la variazione in lunghezza e in superficie dei ghiacciai alpini in genere e lombardi in specie nell'ultimo venticinquennio, ha raggiunto valori tra il 30 e il 20% per i ghiacciai esposti a sud, e tra il

15 e il 10% per quelli esposti a nord, valori intermedi per gli altri.

Diversità dei valori si ha inoltre, quando, oltre al fattore esposizione, subentra il fattore geomorfologico. Se la fronte giace su un blando pendio o su un pianoro il regresso è meno rapido di quando la fronte riveste una paretina rocciosa, perchè qui la fronte si frangia in linguette distinte e il crepacciamento diventa maggiore. Anzi può accadere che alcuni lembi completi di fronte in queste condizioni si stacchino dalla massa del ghiacciaio e scivolino in basso mescolandosi magari con il ghiaccio morto residuato ai piedi della paretina.

Notevole anche il diverso modo di regresso di alcuni ghiacciai abbondantemente coperti di morena; la superficie viene interessata da imbuti di ghiaccio mascherati da morenico la cui formazione determina un rapidissimo regresso frontale pur essendo rilevante la copertura di morenico, con abbandono, naturalmente, di lembi, più o meno rilevanti, di ghiaccio morto.

La diminuzione di spessore è però forse la caratteristica maggiore dell' attuale regresso; alcuni ghiacciai pur avendo deboli valori di ritiro frontale, manifestano un sensibile appiattimento della fronte e una riduzione di spessore in tutta la massa tale che emergono sempre più dossi e crestine rocciose, e talora vengono lasciate allo scoperto delle conche lacustri, fino a tempi recenti mascherati dalla colata glaciale (anche se traditi dai crepacci circolari e concentrici di cui era in quel luogo interessato il ghiacciaio.

E' questa una delle cause « morfologiche » dello sdoppiamento di ghiacciai e della individualizzazione di individui glaciali prima formanti un tutt' uno con altri contigui e confluenti. Le pareti dei circhi diventano così sempre più emergenti, ed è notevole, soprattutto nei graniti, la fascia di color chiaro della roccia lasciata da poco allo scoperto per l' abbassamento della coltre di ghiaccio che aveva protetto dall' alterazione chimica, in contrasto con la più scura tinta della parete più in alto, soggetta all' alterazione meteorica da molto maggior tempo. Saibene ha calcolato in 30 metri l'abbassamento negli ultimi 30 anni del Pian di Neve in alcuni punti. Come è notevole, davanti ai ghiacciai, la diffe-

renza tra il materiale morenico abbandonato da non più di 50 anni, ancora quasi privo di vegetazione, quello abbandonato durante la prima fase dell' attuale regresso (1830-1850), già coperto anche da qualche piccolo larice, e la roccia od altro morenico, tutto inverdito o addirittura coperto da bosco, che certamente da parecchi secoli era stato lasciato allo scoperto da una meno recente glaciazione.

Notevolissimo è poi il fatto che molti piccoli ghiacciai, in alcune annate si mostrano totalmente scoperti di neve, anche nelle parti più elevate che hanno costituito fino a pochi anni fa il bacino di alimentazione di neve.

Il che significa che alcuni ghiacciai in quegli anni possono continuare a vivere consumando il capitale messo di riserva negli anni precedenti.

BIBLIOGRAFIA FONDAMENTALE

1. G. Merciai - « *I Ghiacciai del gruppo dell' Adamello* » Boll. Com. Glac. Ital, N. 6, 1925.
2. A. Desio - « *Osservazioni e appunti sui ghiacciai del gruppo Ortles-Cevedale* » Atti Società Italiana Scienze Naturali vol. LXVI, 1926.
3. A. Desio - « *Nuove ricerche sui ghiacciai del gruppo Ortles-Cevedale* » Atti Società Italiana Scienze Naturali vol. LXVII, anno 1928 N. 1.
4. G. Nangeroni - « *I ghiacciai della Bassa Valtellina* » Boll. Com. Glac. Ital. N. 8, 1928.
5. G. Nangeroni - « *Il glacialismo attuale nella Media Valtellina (versante destro - zona politicamente italiana)* » Boll. Com. Glac. Ital. N. 9, 1929.
6. S Pignanelli - « *I ghiacciai della Val di Lei* » Atti della Società Italiana di Scienze Naturali vol. LXIX, 1930 N. II.
7. G. Nangeroni - « *La Valle del Bràulio* » Rivista di Scienze Naturali - Natura - vol. XXIII, 1932.
8. G. Nangeroni - « *Il glacialismo attuale nelle Alpi Orobiche* » Boll. Com Glac. Ital. N. 12, 1932.

9. S. Pignanelli - « *I ghiacciai della Val S. Giacomo* » Boll. Com. Glac. Ital. N. 12, 1932.
10. G. Nangeroni - « *Il glacialismo attuale nell' Alta Valtellina (versante destro, politicamente italiano* ») Boll. Com. Glac. Ital. N. 13, 1933.
11. Heinz O. Haupt - « *Die eiszeitliche Vergletseherung der Bergamasker Alpen* » Berlin 1938.
12. G. Nangeroni - «*Osservazioni preliminari sul glacialismo attuale nel Livignasco*» Boll. Com. Glac. Ital. N. 21 dell' anno 1941.

Vedansi inoltre, naturalmente, tutti i numeri del **Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano.**

Fig. 1 — Il Ghiacciaio del Tròbio nel 1942 (*Nangeroni*)

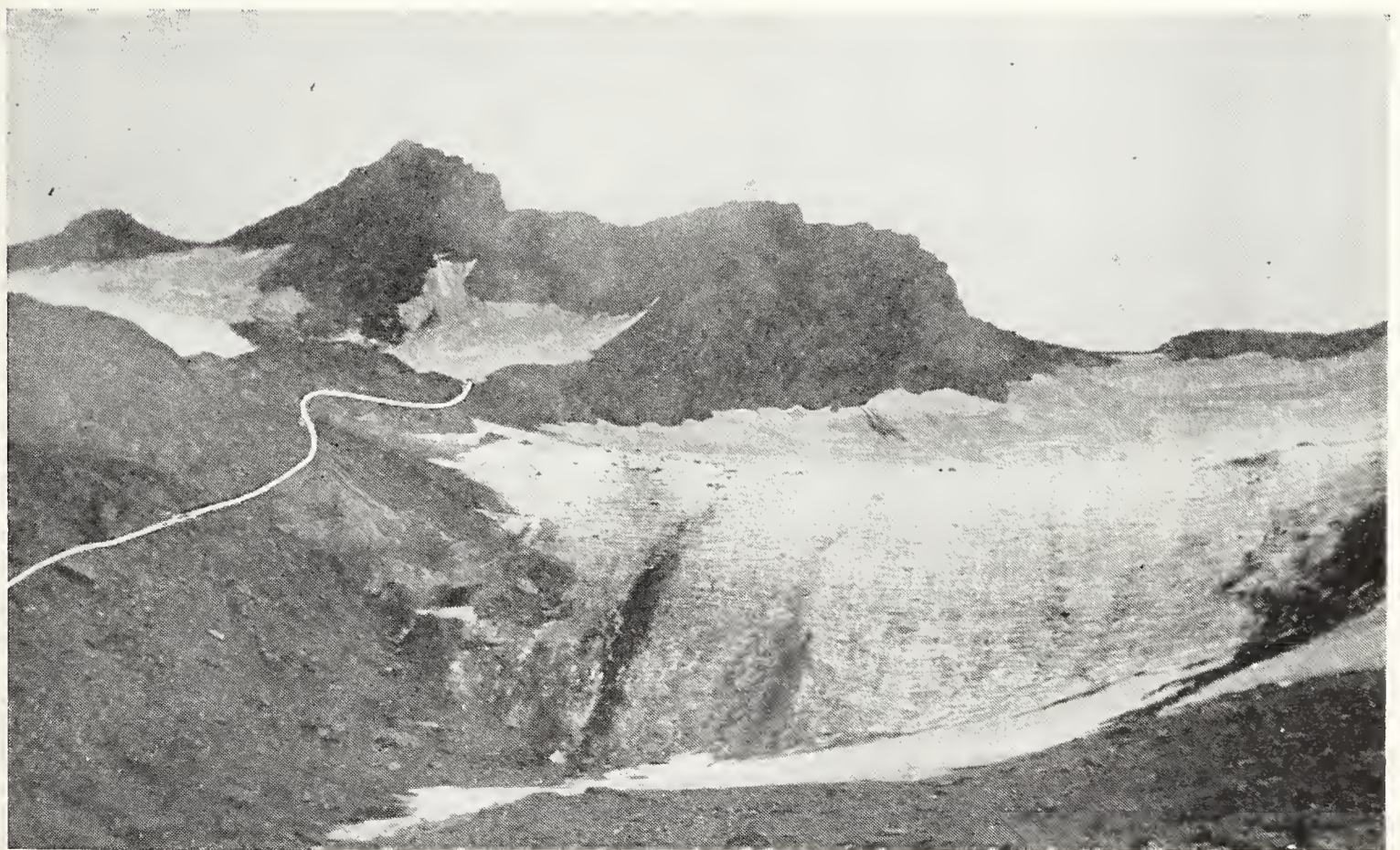



Fig. 2 — Il Ghiacciaio del Tròbio nel 1952. La linea bianca indica il limite alto della lingua nel 1942; ma nel 1929 il ghiacciaio di sinistra (guardando), cioè il Ghiacciaio del Gleno, confluiva largamente nel Tròbio sormontando lo sbarramento roccioso di centro sinistra (*Nangeroni*)

Fig. 3 — Il Ghiacciaio del Disgrazia nel 1929: esso scendeva con una potente lingua dalla balconata rocciosa, allungandosi per il fondovalle (*Nangeroni*)

Fig. 4 — Il Ghiacciaio Disgrazia nel 1953. Sul fondovalle sono rimasti pochi lembi di ghiaccio morto, coperti di sfasciumi morenici (*Riva*)

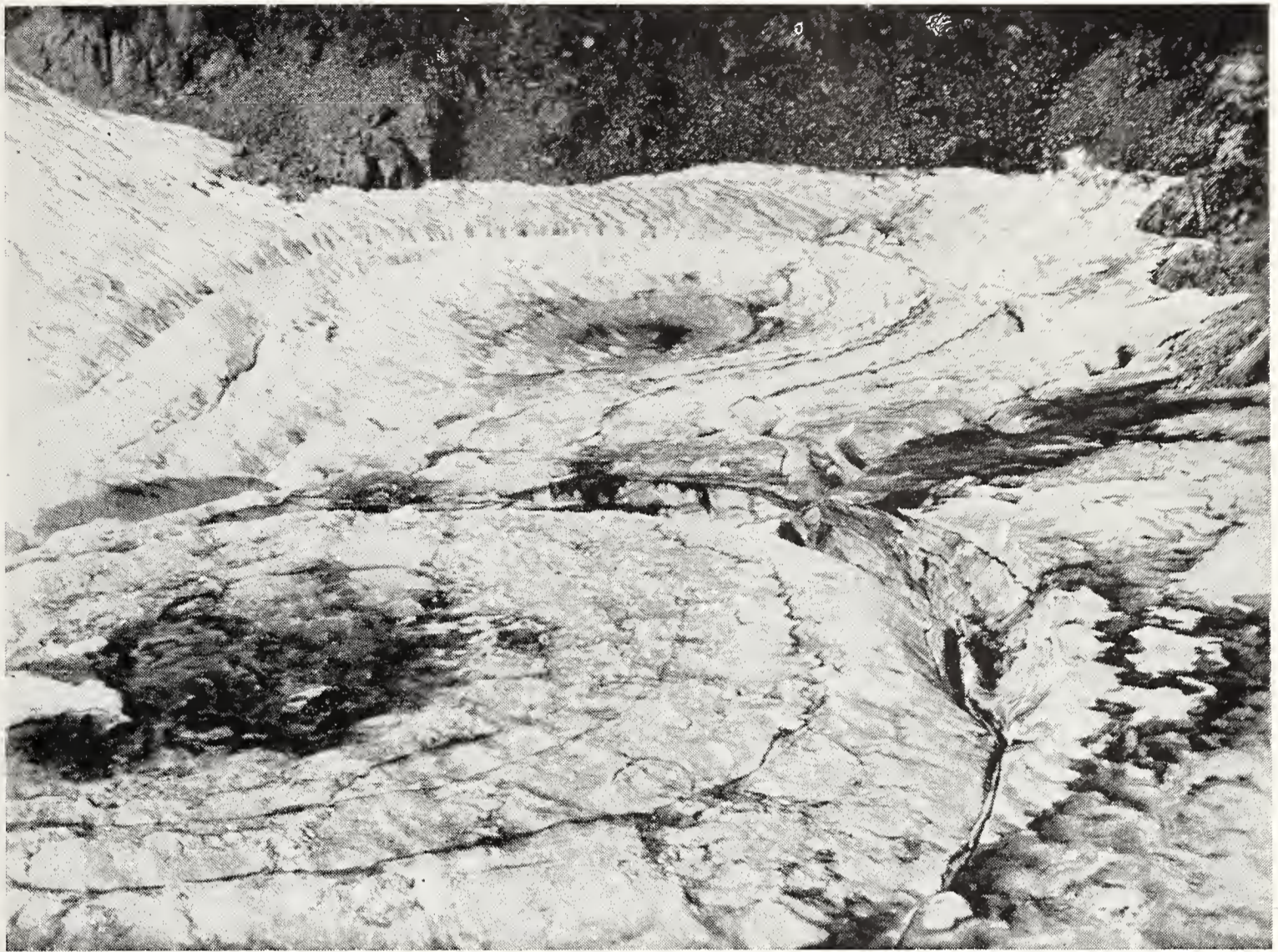



Fig. 5 — Parte frontale del Ghiacciaio Malgina nel 1929. Si osservi la posizione delle due crepacciature concentriche; esse corrispondono alle due conche dell'attuale laghetto. (*Nangeroni*)

Fig. 6 — Il Laghetto alto di Malgina nel 1950, nella conca oramai priva di ghiacciaio. (*Nangeroni*)

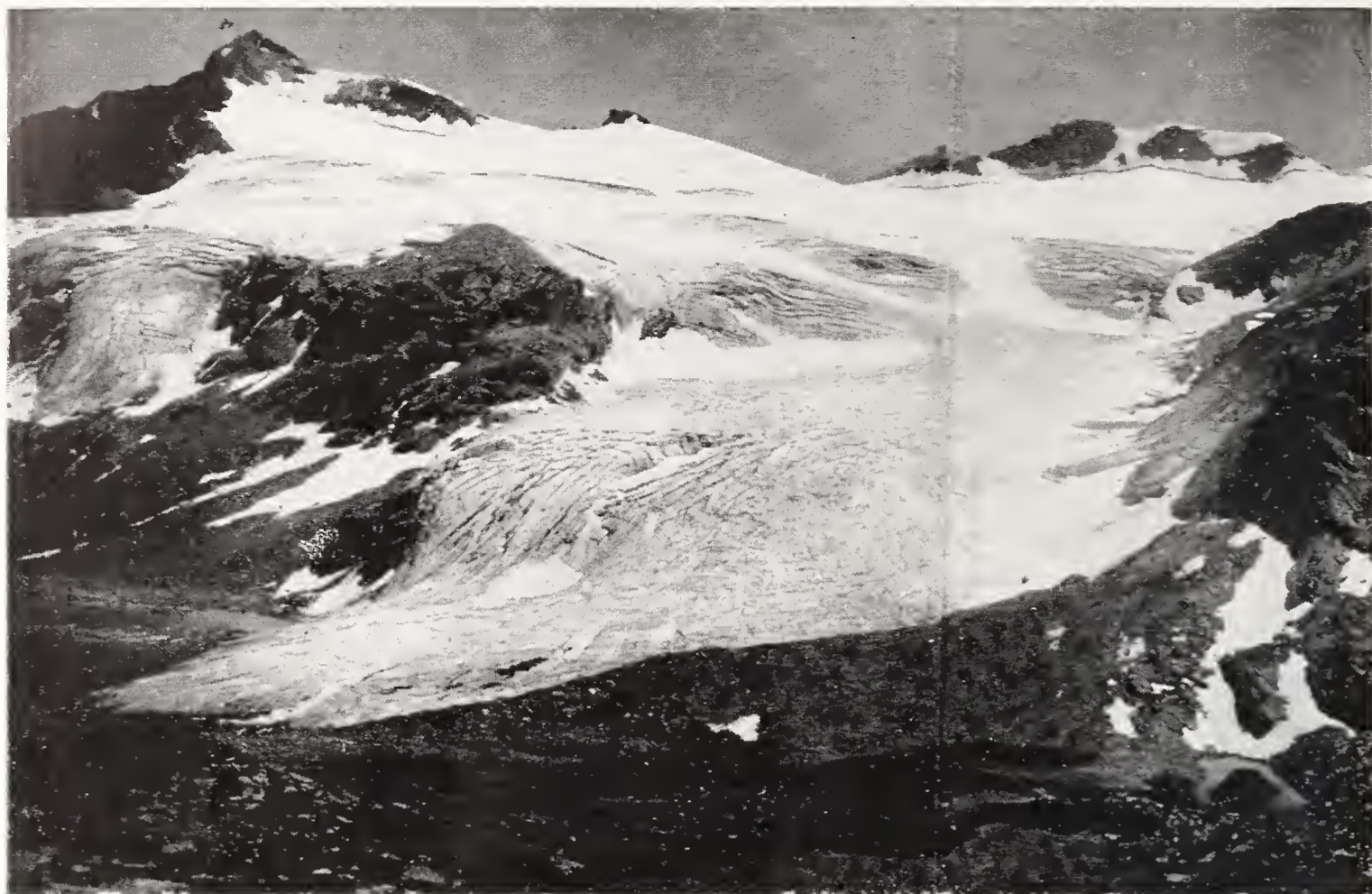



Fig. 7 — Il Ghiacciaio Scalino nel 1929 (*Nangeroni*)

Fig. 8 — Il Ghiacciaio Scalino nel 1953 (*Riva*)

Fig. 9 — Il Ghiacciaio Scerscen inferiore nel 1928 (*Nangeroni*)

Fig. 10 — Il Ghiacciaio Scerscen inferiore nel 1953 (*Riva*)

Fig. 11 — Il Ghiacciaio di Verva inferiore nel 1930 (*Nangeroni*)

Fig. 12 — Il Ghiacciaio Verva inferiore nel 1953 (*Nangeroni*)

Fig. 13 — La fronte unita dei due Ghiacciai Fellaria nel 1929 (*Nangeroni*)

Fig. 14 — Le due fronti dei Ghiacciai Fellaria, largamente separate, nel 1953 (*Riva*)

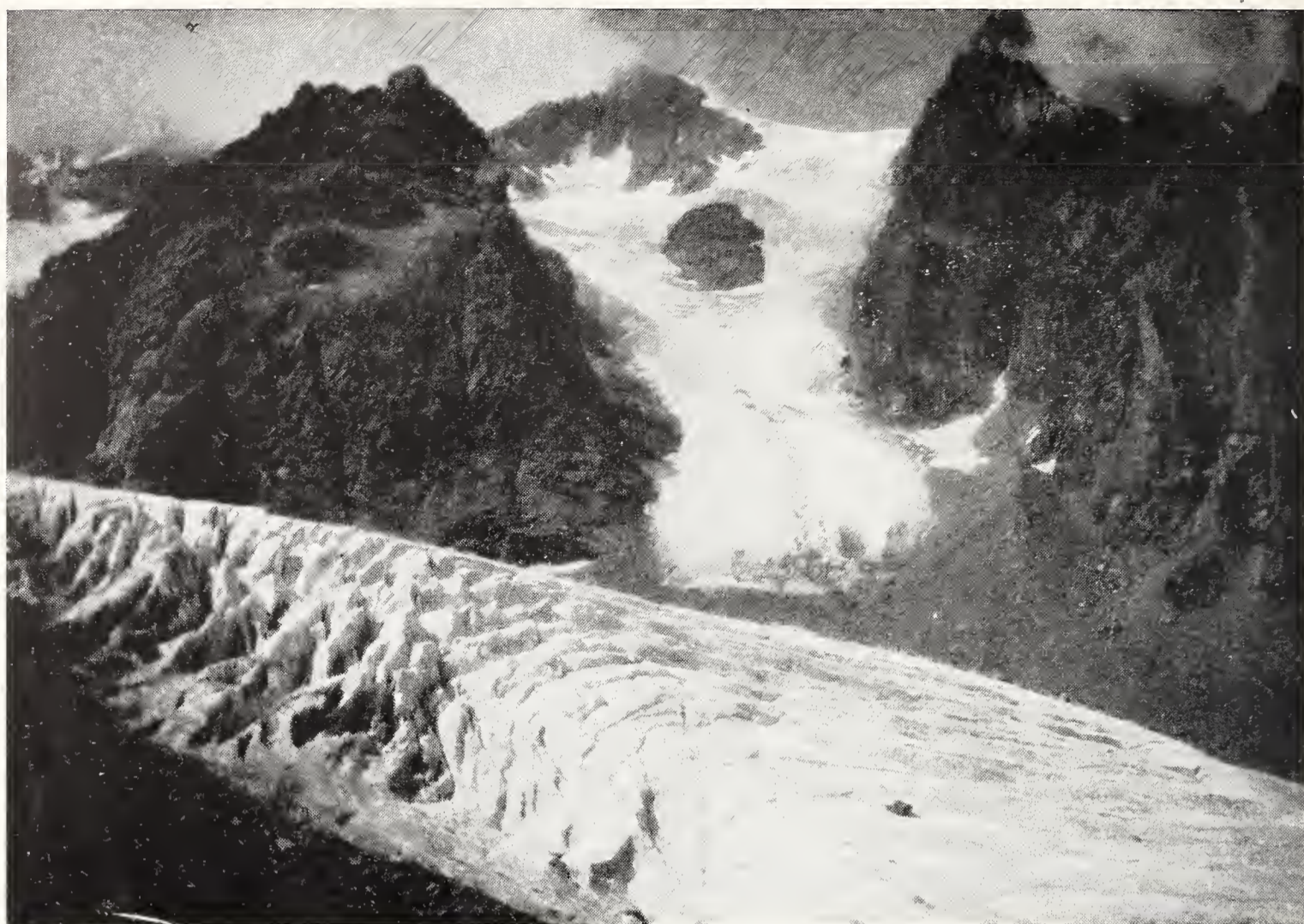



Fig. 15 — Il Ghiacciaio del Canalone della Vergine nel 1929 (*Nangeroni*)

Fig. 16 — Il Ghiacciaio del Canalone della Vergine nel 1953 (*Riva*)

Sergio Venzo

OSSERVAZIONI SULLA FAUNA DELLE GROTTICELLE DI SAMBUGHETTO VALSTRONA E SUGLI STADI WÜRMIANI DEL LAGO D'ORTA (NOVARA)

Premessa. - Nel 1950, ebbi a dare qualche notizia sul Musteriano alpino di Sambughetto Valstrona, al Congresso geologico di Colonia (1). La ricca fauna venne scrupolosamente classificata da C. MAVIGLIA, che ne diede notizia in nota paletnologica (2): ora, essa verrà da lui illustrata in apposita memoria (3).

Le numerose ossa, conservate da MAVIGLIA (4) ed in parte da me stesso raccolte in sua compagnia, provengono dalle grotticelle e diverticoli di origine carsica, che si trovano in grossa lente di «*Marmo Valstrona*». Essa è sfruttata dalla grande Cava di Marmo, frazione del Comune di Sambughetto. La lente di calcare metamorfico si trova incassata tra i micascisti e gli gneiss della serie kinzigitica della Valstrona, contraddistinta con *K* sul *Foglio geologico Varallo* (1927). I numerosi diverticoli sono messi a giorno verso l'alto della Cava, sui 700 metri, man mano che procede l'estrazione del marmo: ed in essi si trova sempre nuovo materiale, in gran prevalenza costituito da ossa e

(1) VENZO S. - *Geomorphologische Aufnahme des Pleistozäns (Villafranchian-Würm) im bergamasker Gebiet und in der östlichen Brianza: Stratigraphie, Palaeontologie und Klima.* Geol. Rundschau Band. 40, 1952, Heft 1; p. 123.

(2) MAVIGLIA C. - *Le cosidette «fibbie» del Musteriano alpino, rinvenute a Sambughetto Valstrona (Novara).* Atti del I° Congresso Internazionale di Studi Liguri (1950). Bordighera, 1952.

(3) MAVIGLIA C. - *La fauna di Sambughetto Valstrona e le sue relazioni col Musteriano alpino.* Lavoro in corso.

(4) Ringrazio qui pubblicamente l'amico prof. CARLO MAVIGLIA, per la preziosa collaborazione che dura dal 1936, e per tutte le indicazioni gentilmente fornitemi.

denti di *Ursus spelaeus*. I diverticoli risultano sospesi dai 120 ai 150 metri sul fondovalle del torrente Strona, ad una quota di poco inferiore alle spalle terrazzate, che testimoniano il fondovalle pre-würmiano (fine del ciclo erosivo Interglaciale Riss-Würm).

La Valstrona è un'angusta valle, inferiormente a V, con testata verso la Cima di Capezzone (2421) — Punta del Pizzo (2240) — Punta d'Issola (2146), dove s'allarga in ampi circhi: essa si sviluppa per 20 Km sino ad Omegna, dove sbocca nell'ampia vallata a truogolo del Lago d'Orta (Cusio), dovuta all'esarazione del ghiacciaio ossolano. Per la presenza della collina trasversale Omegna-Cireggio, che sbarra la valle verso il Lago, il torrente Strona fu costretto nell'*Alluvium antico* a deviare con marcato gomito verso nord, nella bassa Valstrona, confluendo nel Fiume Toce. Lo sbarramento di Omegna, con terrazzo sospeso sui 60-70 metri, risulta costituito da potente delta ghiaioso dell'antico Strona, coperto da esigui depositi morenici del tardo Würm.

Lo studio della lingua glaciale del Lago d'Orta, con cenno inoltre alla Valstrona, furono oggetto di pubblicazione del NOVARESE (1).

Per le condizioni geologiche generali rimando al *Foglio geologico Varallo*, dove sono chiaramente indicati i cordoni morenici, pur senza la distinzione tra Riss e Würm. La zona in esame è compresa nelle tavolette dell'I. G. M. Sabbia (con Sambughetto) — Omegna — Orta S. Giulio.

Nella presente nota mi soffermo particolarmente sulle condizioni di giacitura della nuova fauna e sulle condizioni di abitabilità delle grotticelle: collegate colle espansioni würmiane del bacino del Cusio e con quelle della lingua glaciale locale della Valstrona. Pertanto, fui obbligato ad estendere le osservazioni alle cerchie würmiane del Lago d'Orta, scaglionate per 15 Km., dall'apparato morenico frontale di Bolzano novarese (W. I) sino ad Omegna (W. III). Esse sembrano testimoniare tre marcati e distinti stadi del Würm, in accordo con NOVARESE, piuttosto che semplici fasi di ritiro di unica glaciazione.

La fauna del Musteriano alpino di Sambughetto starebbe a testimoniare un marcato ritiro glaciale nell'*Interstadio W. I/II*, a clima freddo-mitigato e steppico, con loess. Il potente delta

---

(1) NOVARESE V. - *Gli apparati morenici würmiani del Lago Maggiore e del Lago d'Orta*. Boll. R. Uff. Geol. vol. 52. Roma, 1927; pp. 36-64.

ghiaioso del torrente Strona, ad Omegna, coperto da morena del Würm III, sembra testimoniare intensa fase erosiva nella Valstrona, sospesa ed in massima parte deglacializzata (*Interstadio W. II / III*).

Non prendo in considerazione invece le cerchie moreniche esterne al W. I, cioè quelle di Gozzano-Lusignana. Infatti esse sono rissiane: la prima, minore, più esterna e sensibilmente alterata in argille giallo-ocra, può attribuirsi al Riss I; la seconda, più potente, può testimoniare il Riss II. Ciò in perfetta analogia con quanto già da me riscontrato all'apparato morenico dell'Adda di Paderno (Lecco) ([1]), ([2]), in Val Cavallina ([3]), in Val Stura di Demonte ([4]) e all'apparato morenico del Garda ([5]).

Gli stadi würmiani del Cusio-Valstrona vengono infine parallelizzati con quelli dell'apparato morenico dell' Adda di Lecco. Confronti vengono fatti inoltre con cava würmiana dell'apparato frontale del Lago Maggiore.

Ricordo infatti con riconoscenza la collaborazione di G. NANGERONI, per aver voluto accompagnarmi, del tutto recentemente, al Cusio ed in Val Strona e per avermi condotto a visitare alcuni profili dell'apparato morenico del Lago Maggiore: tra essi, di particolare interesse quello del Riss I sopra il Mindel in Val d'Arno (Varese) e la cava tardo-würmiana di Mercurago (Arona), in seguito ricordata.

([1]) VENZO S. - *Rilevamento geomorfologico dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco.* Con Carta geologica 30.000, due tavole di fotografie, 5 illustrazioni ed un Quadro stratigrafico. Atti Soc. It. Scienze Nat., Milano 1948.

([2]) VENZO S. - *Risposta al commento Riva sulla mia carta geomorfologica dell'apparato morenico dell'Adda. Osservazioni sulla carta geomorfologica tra il Canturino e la Brianza orientale 1949 del dott. A. Riva.* Boll. Soc. Geol. It. LXVIII. Roma 1949; fig. 4.

([3]) VENZO S. - *Revisione del glaciale nella bassa Val Cavallina (Bergamo).* Atti Soc. It. Scienze Nat. LXXXVIII. Milano, 1949.

([4]) VENZO S. - *Rilievo geologico nella Valle Stura di Demonte (Cuneo) dal Podio al Ponte Olla, con particolare riguardo al Quaternario.* Con Cartina geologica 30.000, 3 spaccati e 4 fotografie. Rivista di Ingegneria, Edit. Ulrico Hoepli. Milano, ottobre 1951.

([5]) Ricordo qui, che il prof. G. NANGERONI, la scorsa primavera (1951) mi affidò il rilevamento del fianco occidentale dell'apparato morenico del Garda, per il Comitato Nazionale delle Ricerche. Sin d'ora lo ringrazio pertanto sentitamente.

Giacitura della fauna di Sambughetto Attribuzione cronologica e condizioni climatiche

Il ricco materiale osteologico, con gran prevalenza di *Ursus spelaeus*, si raccoglie in basso ai diverticoli ed alle cavità, assieme ad argille gialle loessiche. Questo sedimento risulta spesso coperto da crostone stalagmitico (10-15 cm), che si deve rompere col martello: seguono fini sabbie micacee grigie, sterili, talora con deboli lenticelle di ghiaie molto minute; sedimento posteriore, connesso a fase pluviale con dilavamento. Tutta la fauna ed i manufatti ora elencati, provengono dall'alto della Cava attuale: mentre in passato, gli orsi si trovavano anche nella grotta 40 metri più in basso, ormai coperta da potenti detriti.

L'ottima conservazione delle ossa, anche delle più minute e fragili perchè cave (di piccoli uccelli), inducono a ritenere che si tratti di deposito in sito, minimamente fluitato e rimaneggiato. La ricca fauna classificata e conservata da MAVIGLIA, risultato di raccolte durate una decina d'anni e tuttora in corso, è la seguente:

Felis leo spelaea GOLD. (resti di 2 individni; 35 pezzi).
Felis pardus L. var. *begoueni* FRAIP. (1 individuo; 3 pezzi).

Gulo gulo L.	(mandibola con denti; 3 pezzi).
Ursus spelaeus ROS.	(enormemente diffuso)

Ursus spelaeus minor o *ligusticus* ISS. (comune).

Vulpes cfr. *lagopus* L.	(raro .
Cervus sp.	(poco comune).
Capra ibex L.	(diversi pezzi)
Rupicapra tragus L.	(raro)
Marmota marmota L.	(raro)
Canis lupus L.	(raro)
Canis aureus L.	(2 pezzi)
Felis silvestris SCHREBER	(raro)
Lyrurus tetrix L.	(parecchi pezzi)
Ossicini di piccoli uccelli	(comuni)
Fibbie ossee (1)	(3 pezzi sicuri)

Ossa di *Ursus* con incisioni verosimilmente manufatte (2 pezzi) (2).

Secondo MAVIGLIA (ed io sono d'accordo), la fauna — assieme

(1) Le *Fibulae* sono illustrate da MAVIGLIA, 1952, a p. 42, figg. 8, 9, 9a.

(2) Il migliore di essi ricorda il tipo d'incisione, illustrato da DUBOIS e STEHLIN per il Musteriano alpino di Cotencher: Mem. Pal. Suisse 1933; II, Tav. 15, fig. 1.

alle ossa incise ed alle fibbie d'osso — caratterizza il Musteriano alpino [1]; e testimonia clima freddo, steppico e ventoso (*loess*). L'enorme diffusione degli orsi e la presenza di *Felis pardus*, relitto assieme a *Felis leo* dell'ultimo Interglaciale, caratterizzano periodo antico del Würm. Infatti essi non superano mai l'Aurignaziano (W. II); anzi, secondo ABEL [2], l'Orso delle caverne è già rarissimo nell'Aurignaziano. Essi non si trovano più nel Solutreano e nel Maddaleniano. Anche la presenza del *Gulo*, testimonia, a sud delle Alpi, specialmente il Würm antico: la prima espansione glaciale würmiana lo obbligò a migrare dalle alte latitudini sino nella zona prealpina; nel tardo Würm esso risulta estremamente raro sulle Alpi, e spesso di citazione incerta. Anche le citazioni di *Orso speleo* nel Würm recente od addirittura nel Post-Würm, non sono attendibili.

MAVIGLIA mise in evidenza in apposito Quadro la grande corrispondenza della fauna di Sambughetto con quelle di Wildkirchli, Cotencher e Petershöle, pure del Musteriano alpino: osservando inoltre le analogie colle stazioni del Kummettsloch, Tuchersfeld e Mixnitx, e colle varie stazioni italiane. Queste ultime tuttàvia non mi sono per ora di ausilio, in quanto si trovano fuori dell'ambito glaciale.

Osservazioni sull'Apparato würmiano del Lago d'Orta e della Valstrona.

Würm I. — Durante il *maximum* del Würm (Würm I), la fronte glaciale giungeva a sud del Lago; dove depositava l'apparato morenico ad ovest di Bolzano novarese, che sbarra la conca lacustre. Assai conservata risulta la cerchia fresca di: Sazza 361 - Villa Luzzara 357 - M. Coloni 411 - Collina est di Buccione 422, che degrada all'interno con piccolo anfiteatro. L'apparato morenico frontale del Würm I, viene pertanto a trovarsi sui 25 Km a valle di Sambughetto. Le grotticelle — anche se in valle laterale — erano con ogni probabilità sommerse da ghiacci locali: come comprovano le placche di morenico fresco, con grossi erratici dell'alta valle, che coprono i terrazzi prewür-

---

[1] Qui, mancano le selci scheggiate tipiche del Musteriano alpino di Cotencher, dell'Altipiano dei Sette Comuni (Bisele) e di altre località: verosimilmente perchè mancano nella Valstrona — a micascisti e gneiss — i noduli selciosi.

[2] ABEL O. - *Das Reich der Tiere*, 1939; pp. 25-32.

miani, rispettivamente i livelli ghiaiosi fluviali del tardo Interglaciale (R-W). Questo ebbi ad osservare sotto l'abitato di Massiola (772), che si trova su angusto terrazzo antistante alla Cava di Marmo, colle grotticelle. Nella zona, il morenico locale si sviluppa in alto sino all'alpe Collapiana (969-1100) e all'alpe del Campo (1400): tuttavia qui potrebbe testimoniare anche il Riss, e verso l'alto il «*morenico scheletrico sparso*» del Mindel.

Più a valle di Fornero — Strona, il morenico fresco che si osserva sugli arresti di pendio, è dovuto a trasfluenza dalla Val d'Ossola. Nell'ampio terrazzo di Luzzogno (700), potente placca morenica con gneiss d'Antigorio copre le ghiaie interglaciali; altro morenico si sviluppa in alto sino sulle Alpi Morello (1400). Tali osservazioni mi inducono a ritenere che nel Würm I le grotticelle della Cava fossero coperte da alcune centinaia di metri di ghiaccio; risultando inabitabili. G. NANGERONI, che mi accompagnò a visitare il morenico della valle sino a Forno, è pure del parere che essa nel *maximum* würmiano fosse completamente glacializzata.

Würm II. — Marcata cerchia morenica bilobata, testimoniante seconda fase würmiana, si trova arretrata di 3-4 km rispetto al Würm I; all'altezza di Punta Casario - Penisola d'Orta - piccolo anfiteatro di Legro. A nord di essa, il Lago risulta più profondo e maggiormente sovraescavato: ciò, evidente anche dalla tav. Orta S. Giulio, venne già osservato da NOVARESE [1]. Confrontando colla corrispondente fronte dell'apparato morenico dell'Adda di Brivio, raccordata col secondo grande terrazzo del sistema würmiano (*Anaglaciale Würm II* [2]), sono dell'opinione che la cerchia bilobata in questione possa testimoniare il Würm II.

Il Würm III e l'Interstadio W. II/III. — Un terzo stadio würmiano sembra testimoniato dalla morena, che sbarra trasver-

---

(1) NOVARESE V. - *Gli apparati morenici würmiani del Lago Maggiore e del Lago d'Orta*, 1927; p. 46.

(2) Sulla mia *Carta Adda* 1948, dove numerai le ricerche dalle più esterne alle più interne, la indicai con III. Però la seconda cerchia würmiana — non raccordata con grande terrazzo — è secondaria, e finisce lateralmente per riunirsi alla prima. Dalla *Carta* appare infatti che l'alto terrazzo di Imbersago è contraddistinto «*Singlaciale W. I e II*». Ne consegue che tali cerchie devono attribuirsi alla prima fase würmiana. La terza cerchia, marcantissima e bilobata, raccordata col potente terrazzo a tratto rosso orizzontale, può rappresentare invece il Würm II. La questione è discussa in seguito.

salmente la vallata ad Omegna, a nord del Lago (Fig. 1). Essa risulta arretrata di quasi 15 km rispetto al Würm I. Come appare dalle cave di ghiaia del Cimitero di Omegna, il morenico — potente sino a 20 metri e con 6 metri di ghiaie ossolane anaglaciali di base — copre i sedimenti ghiaioso-sabbiosi (m. 40-50) dell'antico torrente Strona. L'inclinazione sui 25° delle ghiaie, m'induce a ritenere trattarsi di delta pur per la massima parte subaereo, piuttosto che di conoide come pensò NOVARESE (p. 47).

Salendo dalla chiesa al Campo sportivo, osservai livelli argilloso-torbosi nerastri. Il livello del Lago d'Orta, in questo periodo, poteva essere di qualche decina di metri più alto dell'attuale; come sembra provare anche la cerchia morenica frontale del W. I, che sbarra a sud il Lago (quota minima attuale, dell'antico scaricatore, sui 350 metri). Sul ripiano, il morenico — a grossi erratici spigolosi di gneiss d'Antigorio e qualcuno di granito bianco di Baveno — costituisce i due attenuati rilievi a semicerchio coi vecchi Roccoli (376 e 381) e quello delle Cascine Inselvi (393). Queste ultime si trovano in alto dell'antico conoide deltizio. Pertanto il ghiacciaio ossolano poteva insinuarsi appena, con sottile lingua, allo

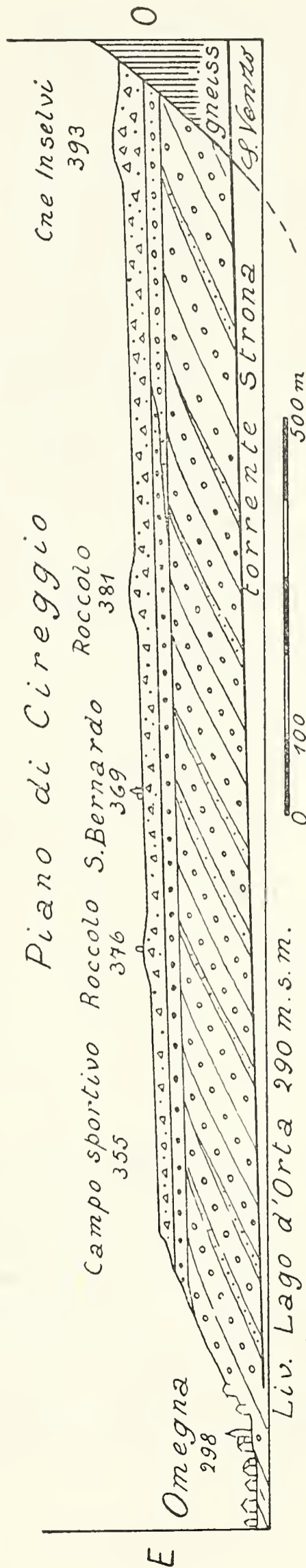



Fig. 1 — Schizzo Omegna-Piano di Cireggio: conoide inferiormente deltizio, ghiaioso-sabbioso, del torrente Strona (*Interstadio W. II/III*), coperto da ghiaie ossolane anaglaciali (pallini neri) e da morena con attenuata cerchia del Würm III: stadio, arretrato di 15 km rispetto al W. I che sbarra a sud il Lago d'Orta.

sbocco della Valstrona: questa, a monte, poteva essere deglacializzata sino alla fronte morenica di Forno, a grossi erratici locali (Würm III locale, sugli 800 metri).

Anche G. Nangeroni, che visitò in mia compagnia la collina di Omegna, rimase colpito dall'evidenza della sovrapposizione e dall'imponenza del delta ghiaioso: fatto quest'ultimo, connesso, più che colla durata dell'interstadio, col facile dilavamento e rimaneggiamento del morenico sciolto della Valstrona, rimasta sospesa.

Condizioni di abitabilità delle grotticelle della Cava di Marmo (Sambughetto): prova paleontologica dell'Interstadio W. I/II. — La fauna ed i manufatti del Musteriano alpino nonchè il clima freddo-mitigato e steppico (loess), indicano che le condizioni di abitabilità erano possibili soltanto nell'*Interstadio W. I/II*: provando nel contempo, che i ghiacci dovevano essersi fortemente ritirati rispetto alla fronte del Würm I di Bolzano. Infatti la Valstrona, per permettere il transito e la vita della ricca fauna, nonchè dell'uomo cacciatore, doveva essere deglacializzata almeno sino a monte di Sambughetto. Se il sincronismo colle varie grotte del Musteriano alpino è effettivo, come Maviglia ed io riteniamo molto probabile, risulterebbe che il ritiro glaciale nell'interstadio fu generale nella regione alpina e molto marcato; con clima alquanto freddo, e steppico.

La forte cerchia morenica bilobata d'Orta, prova che il ghiacciaio ossolano dovè ridiscendere ancora nel Würm II, rimanendo arretrato di soli 3-4 chilometri rispetto al W. I. Questa espansione sembra comprovata dalla presenza, nelle grotticelle, di livello a crostone stalagmitico (clima umido), che copre quello ossifero di steppa fredda e ventosa. Il loess permette inoltre di escludere l'ipotesi che la fauna, per la presenza di relitti dell'Interglaciale Riss-Würm, abbia potuto vivere durante la fase di espansione del Würm I; man mano che i ghiacci avanzavano, e prima che la zona fosse glacializzata. Ricordo infatti esser concordemente ammesso, che nell'*Anaglaciale Würm I*, il clima era oceanico, umido e meno freddo.

Dopo il W. II, è molto probabile che la Valstrona fosse per la massima parte deglacializzata: poichè nell'*Interstadio W. II/III*, il torrente Strona formò il potente conoide deltizio di Omegna. Esso, nel W. III venne coperto da debole cerchia morenica frontale del ghiacciaio ossolano. L'esiguità dei depositi

anaglaciali e morenici indica che questa fase tardo-würmiana fu di breve durata; ma tuttavia di *maximum*, come provano i grossi erratici a cerchia che coprono le alluvioni fluviali.

I seguaci di Penck potrebbero forse pensare di attribuire il conoide all'Interglaciale Riss-Würm, piuttosto che all'interstadio: ma in questo caso le ghiaie e sabbie sciolte, per la posizione attraverso la vallata a nord del Lago, sarebbero rimaste facilmente esarate ed asportate dai ghiacciai del W. I e del W. II. Infatti questi, sviluppati a sud per 15 e rispettivamente per 11 chilometri, causarono una sovraescavazione di ben 150 metri, occupata dal Lago. Anche nella zona di Omegna, l'esarazione würmiana fu forte, come mostra la morfologia a truogolo dell'ampia valle.

Osservo infine, che la formazione del conoide inferiormente deltizio non può essere avvenuta nel medesimo interstadio di abitabilità delle grotticelle. Infatti appare raccordato con fondovalle del torrente Strona, già di alcune decine di metri più basso: piano di Cireggio 360-390, terrazzo Sasso Gambelo 417, Strona 525-550, Fornero 578-600, Marmo 628-40; quest'ultimo, antistante alle grotticelle, che si trovano attorno ai 700 metri. 300 metri a SSO di Marmo, in basso alla valle di Sambughetto, è conservato sulla quota 640 un ridotto terrazzo diluviale, fortemente inciso dal torrente; esso, sospeso di una quarantina di metri, è costituito dalle medesime ghiaie del delta di Omegna e fa parte del medesimo antico fondovalle.

Tali mie deduzioni risultano in accordo colle geniali conclusioni di Novarese (p. 47). Riferendosi alla sovrapposizione della morena sul conoide di Omegna, egli scrive: «*La spiegazione diventa assai semplice ora che sappiamo essere la ritirata würmiana avvenuta con alternative di avanzata e di regresso*».

Raffronti con Cotencher ed altre stazioni del Musteriano alpino. — Consimili condizioni di abitabilità, connesse con marcate oscillazioni nel Würm antico dei ghiacciai dell'Areuse e del Rodano, sembrano essersi verificate per la grotta di Cotencher (m 655); colla tipica fauna e manufatti litici del Musteriano alpino, studiati da Dubois e Stehlin [1]. Nel 1934, la grotta di

(1) Dubois e Stehlin. *La grotte de Cotencher, station mustérienne*, 1933 (op. cit.).

Cotencher fu oggetto di interessante nota di GB. DAL PIAZ [1], che riprese in esame la fauna con nuove considerazioni sulle condizioni di abitabilità; e di nota di LEONARDI [2], che riesamina pure le condizioni climatiche.

A pag. 12 quest'ultimo autore scrive: « *Lo studio delle faune dei tempi würmiani non conferma affatto secondo Stehlin le vedute di Penck: per trovare una interpretazione possibile dei dati di fatto che noi possediamo, bisogna ammettere che nel periodo più antico dell'ultima glaciazione si abbia avuto un clima che senza essere molto freddo abbia favorito lo sviluppo dei ghiacciai, cioè un clima di tipo oceanico. Viceversa negli ultimi tempi würmiani, corrispondenti al periodo di ritiro (Solutreo-maddaleniano), bisogna ammettere che il clima sia divenuto insieme più freddo e più secco, cioè abbia assunto un andamento continentale* ».

Tuttavia STEHLIN nella sua curva climatica non indica una oscillazione eutermica, tra i due massimi würmiani (1933). LEONARDI, in nota successiva [3], sarebbe del parere che la fauna e l'industria würmiana della grotta Pocala (Carso Triestino) possa essere sensibilmente coeva a Cotencher. Trovandosi la Pocala — pur con fauna analoga a Sambughetto — fuori dell'ambito glaciale, non è ora oggetto di raffronto.

Nel 1939, BECK [4] concluse coll'attribuire Cotencher alla «*Spiezerschwankung*», tra le due più antiche punte del Würm, cioè all'Interstadio W. I/II. A p. 20 egli scrive infatti: « *so ist die Einwanderung der Cotencher-Fauna und die Besiedlung durch Menschen während der Spiezerschwankung, also zwischen den beiden Würmstössen, ausgeschlossen* ».

BECK, nella sua curva di glaciazione del ghiacciaio dell'Aare (p. 13, fig. 3), indica chiaramente la « *Spiezer Schwankung* » tra la punta del Würm I e quella del Würm II; in accordo

---

(1) DAL PIAZ GB - *La grotta di Cotencher stazione musteriana.* Riv. It. Paleont. 1934, fasc. III - IV.

(2) LEONARDI P. - *Il deposito quaternario di Cotencher e una recente monografia di H. G. Stehlin ed A. Dubois.* Rivista di Antropologia Vol. XXX. Roma, 1934.

(3) LEONARDI P. - *Contencher e Pocala.* Atti Soc. It. Progr. Scienze vol. III, Pavia 1935; pp 1-2 estratto.

(4) BECK P. - *Zur Geologie und Klimatologie des schweizerischen Altpalaeolithicums.* Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Thun, Heft 4. Thun 1939.

colla curva di Soergel (1). Essa è seguita dall'Aurignaziano = Würm II.

La mia attribuzione cronologica della fauna del Musteriano alpino di Sambughetto all'*Interstadio W. I/II* (1950), basata esclusivamente sulle condizioni di abitabilità e su dati locali (allora non conoscevo il lavoro di Beck), trova numerose conferme. Ora, le analoghe faune e manufatti vengono generalmente attribuiti al W. I/II, oltrechè in Isvizzera, in Austria, Baviera, Cecoslovacchia e Slovenia.

Riparo sotto roccia con fauna e selci del Musteriano alpino di Bisele nella valletta del Ghelpac (Roana — Altipiano dei Sette Comuni; Vicenza). — C. Maviglia (2) mi comunica che recentissime ricerche hanno confermato precedenti ritrovamenti sull'Altipiano di Asiago, comune di Roana, frazione di Canove. La valletta del torrente Ghelpac confluisce nella Val d'Assa. Il riparo si trova sulla quota 870 e risulta sospeso di circa 70 metri sul fondovalle. I nuovi ritrovamenti sono costituiti da una dozzina di selci scheggiate del più classico Musteriano alpino, associate a numerosi ossami di *Orsi spelei* ed a vari denti di *Stambecco* e di *Marmotta*. Secondo la chiara e dettagliata Cartina della glaciazione würmiana di Trevisan (3), la lingua glaciale della Val d'Assa nel *maximum* würmiano (W. I), si aggirava qui sui 1000 metri; confluendo col ghiacciaio della Val d'Astico e sviluppandosi a valle per 16 km. sino nella zona di Mosson - Rocchette. Qui sono infatti conservate potenti morene frontali, sulla quota 290-300, contrassegnate anche sul *Foglio geologico Schio*, rilevato da Fabiani (4). Sembra pertanto che il riparo fosse abitabile dall'uomo musteriano cacciatore soltanto dopo il ritiro del *maximum* würmiano, cioè nell'*Interstadio Würm I/II*; quando la val d'Assa deglacializzata poteva essere

(1) Soergel W. - *Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters.* Fortsch. Geol. u Palaeont., H. 13, 1925 e - *Die Vereisungskurve*, Berlin 1937.

(2) I nuovi reperti, raccolti dal prof. Giovanni Presa del Gruppo Grotte di Asiago, vennero affidati in istudio al prof. Carlo Maviglia, che mi mostrò il materiale; lo ringrazio pertanto nuovamente.

(3) Trevisan L. - *Il glacialismo quaternario nell' Altipiano dei Sette Comuni (Vicenza).* Boll. Com. Glac It. n. 19, anno 1939; Tav. I.

(4) Fabiani R. - *Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Schio.* Uff. Idr. Mag. Acque Venezia, 1925.

boscosa. La gran ricchezza di *Orso speleo*, oltre al tipo dell'industria, permette escludere trattarsi di periodo successivo: il W. II, o magari il W. II/III. Mi riprometto poter accertare le condizioni di abitabilità e la posizione del morenico würmiano in apposita ricognizione in posto.

Le condizioni climatiche del W. I/II spiegano come la fauna ed il paleolitico dell'Europa centrale, studiati da PENCK [1], risultassero di clima freddo per tutta la durata del Würm; confortandolo nel ritenere unica tutta la glaciazione, e nel negare fermamente gli interstadi.

La fauna del Musteriano alpino di Sambughetto è mia opinione possa costituire convincente prova paleontologica di marcato ritiro glaciale durante il W. I/II, a sud delle Alpi. Essa non trova corrispondenza soltanto nel sistema alpino, ma anche nella Penisola. Ricordo infatti, che il «*Musteriano costiero*» (= *Pontiniano*) dell'Italia centrale, presenta condizioni climatiche consimili. Come illustrato da PANNOCCHIA [2], i manufatti pontiniani della zona di Gaeta sono associati ad una fauna che caratterizza ambiente di foresta fra due livelli freddi a *Marmota*; con questi ha inizio e fine il riempimento della grotta di S. Agostino. PANNOCCHIA (1952) la ritenne attribuibile al W. I/II, cioè alla prima oscillazione interwürmiana (sua p. 65) Essa conclude: «*I livelli contengono fauna con specie indicatrici di clima continentale freddo, fra cui la marmotta, ai due estremi della serie stratigrafica: ed una netta prevalenza delle specie indicanti notevole sviluppo della foresta nella formazione intermedia*».

Nel lavoro sulla Val Cavallina (1949) [3], trattando della pluripartizione del Würm, ebbi a ricordare la successione di Massaciuccoli (Versilia), magistralmente illustrata in dettaglio nel 1936 da A. C. BLANC, TONGIORGI e MARCHETTI. Ricordo ancora,

---

(1) PENCK A. - *Saugetierfauna und Palaeolithicum des Pleistozäns in Mitteleuropa*. Abh. d. Preuss. Akad. der Wiss., Jg. 1938, Phys Math. Kl., N. 5, 1938.

(2) PANNOCCHIA F. - *L'industria pontiniana della grotta di S. Agostino (Gaeta)*. Atti I° Congresso Int. di Preistoria e Protostoria Mediterranea. Firenze - Napoli - Roma 1950. Firenze, 1952; pp. 47-65.

(3) VENZO S. - *Revisione del Glaciale nella bassa Val Cavallina (Bergamo)*. Atti Soc. It. Scienze Nat. Milano, 1949; pp. 106 112.

che l' *Interstadio W. I/II* è testimoniato da strato marino con semi di *Vitis vinifera*, intercalato fra due strati torbosi continentali — ad *Abies*, *Pinus silvestris* e *Pinus mugo* — del W. I e rispettivamente II: che inoltre tali Autori poterono distinguere l'*Interstadio W. II/III*, testimoniato da strato marino a *Purpura*, contenente blocchi di torba spiaggiata con semi di *Vitis vinifera*.

Osservazìoni critiche sulla Grotta di Laglio (Como) e sulla caverna del Buco del Piombo (Erba). — La Grotta di Laglio, già ricchissima di fauna ad *Orso speleo*, è ora pavimentata con calcestruzzo per presa d'acqua: essa si trova a quota 630, cosicchè doveva trovarsi fuori e poco sopra al ghiacciaio comasco del *maximum* würmiano. Pertanto non risulta probativa dell'Interstadio.

Il Buco del Piombo, che si trova a quota 695 sopra Erba, venne recentemente illustrato da MAVIGLIA [1], [2]. All'interno, esso contiene tuttora banco argilloso ricco di Orso delle caverne, dove assieme a MAVIGLIA feci per il passato ricche raccolte: numerosi denti si trovano inoltre fluitati nel torrentello ghiaioso verso l'entrata. Qui, presumibilmente in posizione stratigrafica superiore al banco degli Orsi (ma forse anche contemporanea, inferiormente), si trova la serie illustrata da MAVIGLIA a Tav. IX: livello detritico di 1 metro, a spigoli vivi, testimoniante clima umido e freddo (*Anaglaciale* e *maximum del W. I*); segue deposito di 3 metri ad argille rossastre loessiche, con livelletti a minute breccioline. Questo potente deposito, prevalentemente a *loess*, testimonia fase steppica e ventosa dopo il W. I. Da esso potrèbbero provenire le selci scheggiate del Musteriano, che vennero raccolte nella sottostante ghiaia del torrentello; assieme si rinvenivano inoltre selci del Paleolitico superiore e più recenti.

La grande caverna si trovava fuori dai ghiacci anche nel *maximum* del Würm, quando la zona pedemontana era invasa verso sud da 4-5 km di ghiacciaio (morene frontali del Würm I . Dato che gli orsi potevano attraversare agevolmente la fascia

---

[1] MAVIGLIA C. - *Sulla presenza di oggetti litici preistorici nella caverna del Buco del Piombo*, Atti Soc. It. Scienze Nat. 1939; Tav. VII-IX.

[2] MAVIGLIA C. - *Il paleolitico superiore nel giacimento pleistocenico del Buco del Piombo*, Ibid , 1939 (II).

ghiacciata, coperta anche da morene, le condizioni di abitabilità non sono probative per l'Interstadio W. I/II. Tuttavia, il deposito eolico di steppa, denota verosimile ritiro dei ghiacci; e conseguenti più facili condizioni di accessibilità della Caverna. Infatti MAVIGLIA a p. 7 della seconda nota conclude: « *Non è improbabile quindi, che nella fase di ritiro durante l'interstadiale Würm I-II si potesse formare il deposito antropozoico* ». Le selci più recenti provano che la grotta venne abitata anche in seguito.

Parallelismi coll'apparato morenico ed i terrazzi würmiani dell' Adda di Paderno - Brivio

Nella mia *Carta 30.000 dell'Adda* 1948 ([1]), ebbi a distinguere due potenti ed estesi terrazzi ghiaiosi würmiani: il più alto — sospeso sui 50 metri — contraddistinto con linee nere orizzontali, è conservato ad Imbersago e nel meandro incastrato di Medolago. Esso si raccorda a monte colle potenti cerchie moreniche I^a e II^a, che testimoniano debole oscillazione della fronte glaciale del W. I: infatti, più ad ovest (Pilata), le due cerchie si riuniscono. Pertanto il terrazzo appare connesso col dilavamento fluvioglaciale della corrispondente fase di espansione sino al *maximum* (*Anaglaciale Würm I*).

Il secondo grande terrazzo del sistema würmiano, contrassegnato con linee rosse orizzontali (sospeso sui 30-25 m), si raccorda colla potente cerchia bilobata, da me numerata con III. Ricordo, che allora numerai le cerchie dalle più esterne ed antiche alle più interne, per poterle indicare con semplicità ([2]). Tale cerchia, a grossi erratici, mi sembra testimoniare fase di *maximum*, piuttosto che di semplice ritiro, come pensano ancora molti seguendo il PENCK. Essa, arretrata di un paio di chilometri, e raccordata ad esteso terrazzo ghiaioso incassato di una ventina di metri, può testimoniare la seconda fase di *maximum* würmiano (W. II).

La fase erosiva tra i due terrazzi fu superiore di altri 6-8

([1]) VENZO S. - *Rilevamento geomorfologico dell' Apparato morenico dell' Adda di Lecco*, 1948.

([2]) VENZO S. - *Risposta al commento Riva*, 1949.

metri, raggiungendo così i 26-28 metri: lo provano le grandi cave di ghiaia di Villa di Basso, ora in attività per la fabbricazione e correzione del cemento (Italcementi). Quivi, si osservano 6-8 metri di ghiaie grossolane con erratici sino a 4 metri di diametro (calcari marnosi dell' Albiano), che coprono una dozzina di metri a sabbie con qualche lente ghiaiosa, ed inferiormente un po' argillose. Infatti sul fondo della cava (diversi metri sopra l'Adda), stagna l'acqua. Tali sedimenti minuti, che possono attribuirsi all'inizio del ritiro del più esterno W. I [1] (qui dilavato), sono interessati da alvei di erosione (fase erosiva dell'*Interstadio W. I/II*): questi appaiono colmati dalle ghiaie della successiva fase anaglaciale del W. II. La presenza in queste ghiaie di grossi erratici è conseguenza del fatto che la cerchia frontale, parzialmente dilavata del W. II, si trova a meno d'un chilometro a nord. La grande cerchia bilobata del Würm II è ricca di grossi erratici valtellinesi: per questo, nella cava maggiore (più vicina all' Adda), nelle ghiaie anaglaciali si trovano anche grossi erratici di gneiss occhiadini (sino a m 1.20) e di serpentino della Val Malenco (sino a m 1.50).

I seguaci di PENCK potranno pensare che il mio W. II, piuttosto che fase di *maximum*, possa testimoniare semplice stadio di arresto del ghiacciaio würmiano in ritiro. Ma tale interpretazione semplicista non spiega il fenomeno. L'erosione di 26-28 metri, testimonia già di per sè una marcatissima e lunga fase di ritiro; certo superiore al paio di chilometri di arretramento del W. II rispetto al W. I. Ora, questa fase di marcato ritiro interstadiale è provata paleontologicamente dal Musteriano alpino di Sambughetto. L'esteso terrazzo, a potenti ghiaie e con grossi blocchi che coprono in discordanza le sabbie erose, non può essere giustificato dal dilavamento fluvioglaciale di breve ritiro; ma invece deve connettersi colla più lunga fase anaglaciale (*Anaglaciale W. II*) [2]. Al Lago d'Orta, questa fase permise il ritorno della fronte glaciale sino ad Orta, oltre 20 km a valle di Sambughetto.

---

[1] Ricordo che consimili depositi sabbiosi si trovano anche all'interno del W. II (già mia terza cerchia), nella zona di S. Zeno; provando trattarsi di depositi sempre connessi coll'inizio della fase di ritiro, cataglaciale.

[2] Ricordo che è il terrazzo da me contraddistinto sulla *Carta* con linee rosse orizzontali.

Il terrazzo dell'*Anaglaciale W. II*, sempre incassato rispetto al livello della pianura, si sviluppa a sud per qualche decina di chilometri, finendo coll'unirsi col superiore terrazzo dell'*Anaglaciale W. I*: infatti nella zona tra Cassano d'Adda e Treviglio, il terrazzo würmiano è ormai unico, sviluppato in larghezza per circa 3 chilometri, ed incassato di 7-10 metri rispetto al livello fondamentale della pianura [1].

Sul *Foglio geologico Bergamo*, testè pubblicato dal Servizio Geologico (Desio-Venzo, 1954), i terrazzi ghiaiosi del sistema würmiano dell'Adda, della Val Brembana, della Val Seriana e della Val Cavallina, sono contraddistinti con a^{w} e colle corrispondenti scarpate.

La mia quarta cerchia (Brivio-Beverate), molto attenuata, senza grossi erratici e di materiale morenico minuto o sabbioso, può testimoniare stadio di ritiro del W. II.

Osservazioni sul Würm III. — Similmente a quanto riscontrammo per il W. III di Omegna, arretrato di quasi 15 km rispetto al W. I, la terza fase würmiana dell'Adda mi sembra possa esser rappresentata dall'arco morenico con grossi erratici, all'altezza di Lecco. Già distinta nel 1948 come sesta cerchia (p. 121), essa sbarra la conca del Lago ; sviluppandosi alle estreme pendici settentrionali del M. Barro, dal ponte sull'Adda sino al grande cimitero di Lecco. Di quí si sviluppa sino a Malgrate, sbarrando a nord la Valmadrera. Addossato cordone morenico più interno, costituisce ridotto anfiteatro (inizio *Cataglaciale W. III*), che degrada nella conca sovraescavata del Lago di Lecco. Questa terza fase würmiana, arretrata di circa 17 km rispetto al W. I, risulta piuttosto debole e di breve durata (come ad Omegna), con scarsi depositi fluvioglaciali.

Il basso terrazzo ghiaioso, sviluppato lungo l'Adda a sud del Lago di Olginate-Garlate (in bianco sulla mia *Carta*), risulta ormai costituito da alluvioni dei vari torrenti laterali. Pertanto deve attribuirsi — come già feci — all'Alluvium *antico*.

---

[1] Consulta il *Foglio geologico Treviglio* 1931: il livello della pianura è distinto con a^1 (Treviglio) ; il terrazzo würmiano sotto la scarpata ad ovest di Treviglio, nell'ambito dell'Adda è pure indicato con a^1 (*Terrazziano* di *Sacco*). Con a^2 sono indicate le alluvioni ciottolose recenti dell'*Alluvium*.

Ricordo che anche in Val Brembana sono presenti gli stessi tre principali terrazzi: quello dell'*Anaglaciale W. I*, quello del W. II, e quello inferiore dell'*Alluvium antico* (VENZO [1]). NANGERONI riscontra per l'Olona e il Ticino 4 grandi e marcati terrazzi ghiaiosi, incassati, che mi mostrò sul terreno. Il più alto raccordato con cerchia morenica della prima fase würmiana (*Anaglaciale W. I*); il secondo raccordato con seconda fase würmiana (*Anaglaciale W. II*); il terzo raccordato con un gruppo di cerchiette würmiane interne (*Anaglaciale W. III*). Il quarto terrazzo non si raccorda più, a monte, col morenico e pertanto secondo NANGERONI (ed io sono d'accordo) può attribuirsi all'*Alluvium antico*. Al Ticino è inoltre presente un ridotto terrazzo ghiaioso ancora inferiore, sospeso di pochi metri, che testimonia l'*Alluvium recente*.

La presenza di due o tre terrazzi würmiani sembra generale; poichè si riscontra quando l'incisione è forte anche nel Piemonte e nel Veneto: come pure nella zona prealpina bavarese (Iller, Lech [2-6]) e nelle Alpi orientali [7], [8], dove la pluripartizione del Würm è ormai generalmente ammessa.

---

(1) VENZO S. - *La serie quaternaria ed i terrazzi allo sbocco della Val Brembana e della Val Seriana nella pianura bergamasca.* Con 2 cartine geomorfologiche, 6 figure nel testo, 3 tavole e Quadro stratigrafico. Atti Soc. It. Scienze Nat. 1954.

(2) EBERL B. - *Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande. Ihr Ablauf, ihre Chronologie auf Grund der Aufnahmen im Bereich des Lech-und Illergletschers.* Augsburg, 1930; pp. 227 - 243.

(3) GRAUL H. - *Bemerkungen zur Würmstratigraphie im Alpenvorland.* Geologica Bavarica 1952 (bibl.).

(4) KNAUER J. - *Die Zweiteilung der Würmeiszeit im nördlichen Alpenvorlande (zur Abhandlung von dr. C. Rathjens)* Sonderabdruck aus « Petermanns Geographischen Mitteilungen » 1953, 4 Quartärsheft.

(5) GRAUL H. e SCHAEFER I. - *Zur Gliederung der Würmeiszeit im Illergebiet.* Geologica Bavarica. München, 1953 (bibl).

(6) RATHJENS C. - *Ueber Klima and Formenschatz der Späteiszeit.* Ibid. Zum Quartär der Alpen und des Alpenvorlandes. München, 1953 (bibl.).

(7) WINKLER H. - *Ergebnisse und Problem der quartären Entwicklungs-geschichte am ostlichen Alpensaum (ausserhalb der Vereisungsbereiche).* Communication INQUA Roma-Pisa, 1953.

(8) SPREITZER H. - *Gliederung der Würmvereisung im Gebiet Mür- und des Draugletschers.* Ibid. 1953.

Sull'interpretazione della successione tardo-würmiana della Cava di Mercurago (Arona). — Mostratami da NANGERONI, essa interessa piccola cerchia interna dell'apparato morenico occidentale del Verbano [1]. La Cava risulta consimile, seppur più recente, di quella di Villa d'Adda: in basso si trova almeno una decina di metri a sabbie con deboli livelletti a ghiaie minute; seguono, in debole discordanza, 4-5 metri di ghiaie *anaglaciali*, via via più grossolane verso l'alto; poi 3 metri di morena fresca a grossi erratici (diam. 1.50 sino a 3 metri!), coperta da un paio di metri e più, di loess argilloso giallo-arancio. NANGERONI mi avvertì trattarsi della terza fase würmiana, ormai arretrata di qualche chilometro rispetto alla seconda: concludendo che le « *ghiaie anaglaciali* » ed il morenico grossolano di tetto, facevano effettivamente pensare a fase di espansione del W. III (*Anaglaciale W. III.*)). Tuttavia allora egli non si sentiva di escludere del tutto trattarsi magari di semplice ritiro della fronte würmiana. Ora, però, propende anche lui a ritenere più probabile una interpretazione a stadi ed interstadi.

Tenendo conto anche delle condizioni del conoide interstadiale dello Strona di Omegna, coperto dal W. III, la mia interpretazione della serie sarebbe la seguente:

Le sabbie inferiori testimonierebbero l'inizio del Cataglaciale W. II (come all'Adda): le ghiaie anaglaciali, col morenico grossolano di *maximum* al tetto (W. III), testimoniano evidente espansione di lingua glaciale (*Anaglaciale W. III*). Questa doveva essere appiattita e sottile per l'esiguità della morena. Anche NANGERONI si disse convinto di ciò. Anzi, in seguito a nuovi recentissimi sopraluoghi, egli ora pensa che esista anche tra le morene stadiarie del W. I e W. III, un gruppo di morene stadiarie del W. II. La prova è data, secondo NANGERONI, dalla presenza di morenico alternato tra le alluvioni anaglaciali würmiane (sponda piemontese del Ticino - zona Stazione Varallo Pombia).

La presenza di ghiaie anaglaciali coperte da morenico, a grossi erratici, indica che la fronte del W. II doveva essersi più

---

[1] Lo studio ed il rilevamente dell'apparato morenico frontale del Verbano è oggetto di apposita memoria del prof. G. NANGERONI, che se ne stà occupando da parecchi anni.

fortemente ritirata, altrimenti non avrebbe poi potuto avanzare! E questo marcato ritiro proverebbe l'*Interstadio W. II/III*; risultando sincrono al conoide deltizio interstadiale dello Strona di Omegna.

L'ipotesi penchiana di ridotta fase erosiva per debole arretramento dal W. II al W. III, con successivo deposito morenico di stasi — senza forte oscillazione della fronte — non mi sembra spiegare bene la successione. Infine, il sedimento loessico di tetto alla Cava, mi pare ben testimoniare la fase steppica e ventosa del *Cataglaciale W. III*; ed anche in questo NANGERONI è d'accordo.

Discussioni sull'interpretazione del Würm e conclusioni. — La fauna ed i manufatti del Musteriano alpino di Sambughetto sembrano costituire la prima prova paleontologica dell'*Interstadio W. I/II*, a sud delle Alpi. Le ghiaie del conoide in parte deltizio dello Strona, coperte da debole morena del Würm III (Omegna) possono provare l'*Interstadio W. II/III*; caratterizzato da fase erosiva nella Valstrona, sospesa, ricca di morenico, e deglacializzata. La morena tardo würmiana — sovrapposta alle alluvioni interstadiali — mi sembra elimini il dubbio, che invece di *maximum* possa trattarsi di semplice stasi di ritiro del W. II o magari del W. I, esterni di 10-15 km: interpretazione di carattere generale, avallata da PENCK, e tuttora seguita da molti.

Il parallelismo coll'apparato morenico ed i terrazzi dell'Adda, permette di stabilire che la fase erosiva dell'*Interstadio W I/II* incise il terrazzo dell'*Anaglaciale W. I* di 26-28 metri: mentre la fase anaglaciale del W. II potè determinare un inghiaiamento (in discordanza su sabbie cataglaciali) di 6-8 metri; con formazione di ampio terrazzo, esteso a sud per 20 chilometri. Il W. III, molto debole, risulta arretrato nelle valli attorno ai 15-17 chilometri. Quest'ultima fase sembra caratterizzata da poco potenti morene di *maximum*, spesso erose ed asportate, e da scarse alluvioni anaglaciali; testimonianti breve e ridotta fase di espansione. Pertanto può venire spiegata la difficoltà nell'identificare il W. III; chiarendo inoltre, perchè il terzo terrazzo ghiaioso incassato dell'Adda — sospeso di alcuni metri e dovuto ad alluvionamento dei torrenti laterali — sia attribuibile all'*Alluvium antico* piuttosto che all'*Anaglaciale Würm III*. Interpretazione questa, seguita in genere dagli specialisti della zona prealpina

bavarese e delle Alpi orientali: anch'essi riscontrano infatti due grandi terrazzi fluvioglaciali del Würm (I e II), invece di tre.

La probabile tripartizione del Würm, con due interstadi, risulterebbe così basata su dati paleontologici, geomorfologici e stratigrafici locali: ma essa sembra confortata anche da altri fatti. Anzitutto dal carattere fortemente oscillatorio delle più antiche glaciazioni, testimoniato dalla dettagliata successione pollinica delle varve di Leffe (Bergamo). Il Donau, il Günz ed il Mindel risultano pluripartiti, contrariamente a quanto ritenuto da PENCK: basta consultare in proposito la successione stratigrafica a pollini, nonchè le curve polliniche (VENZO [1-4], LONA [5]). Le associazioni polliniche, assai ricche, si succedono quasi ininterrottamente nelle microvarve, per ben un centinaio di metri: costituendo la più sensibile e sicura prova dell'andamento climatico, che è fondamentale per l'interpretazione cronologica. La presenza degli interstadi tra le punte di freddo è provata a Leffe con straordinaria evidenza. Nel caso del Mindel, la bipartizione trova anche rispondenza geomorfologica: due distinti terrazzi a ferretto, con dislivello — connesso coll'erosione interstadiale — sui 40-20 metri (VENZO [6]).

Le condizioni geomorfologiche degli apparati morenici, non sempre permettono al rilevatore di rendersi direttamente conto

---

(1) VENZO S. - *Rinvenimento di Anancus arvernensis nel Villafranchiano dell'Adda di Paderno, di Archidiskodon meridionalis a Leffe. Stratigrafia e clima del Villafranchiano bergamasco.* Atti Soc. It. Scienze Nat. Milano, 1950; pp. 82 e 84.

(2) VENZO S. - *Geomorphologische Aufnahme des Pleistozäns* 1952; pp. 112-117.

(3) VENZO S. - *Stadi della glaciazione del Donau sotto al Günz nella serie lacustre di Leffe (Bergamo-Lombardia).* Geologica Bavarica N. 19 München, 1953.

(4) VENZO S. - *Stadi della glaciazione del « Donau » sotto al Günz ed al Mindel nella serie lacustre di Leffe (Bergamo). Limite tra Pliocene e Pleistocene.* Communication INQUA, Roma-Pisa 1953.

(5) LONA F. - *Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella Val Padana. Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe (Bergamo).* Atti Soc It. Scienze Nat. Milano, 1950; p. 169.

(6) VENZO S. - *La serie quaternaria ed i terrazzi allo sbocco della Val Brembana e della Val Seriana,* ibid. 1954.

della pluripartizione delle glaciazioni. I reperti paleontologici in sito sono in genere scarsi e, purtroppo, talora trascurati. Le ridotte fasi erosive interstadiali sfuggono facilmente. Questo è tantopiù spiegabile, se si pensa che anche la potente erosione dell' Interglaciale Riss-Würm (sui 100 metri all'Adda di Paderno e nel Ticino), risulta talora di difficile identificazione (es. Brianza). Nel R-W, secondo le curve astronomiche sui 60.000 anni, si sedimentarono le microvarve marnose e le argille, lacustri, di Pianico: esse, potenti 60-70 metri, risultano sbarrate da morena del *Cataglaciale Riss II* e coperte da Würm. La loro ricchissima flora a pollini, è oggetto di studi specializzati in corso ([1]-[3]).

L'interglaciale Riss-Würm ad argille lacustri è inoltre noto: a Re, in Val Vigezzo ([4]); nel cucchiaio di sovraescavazione di Grone in Val Cavallina ([5],[6]), ed in Val Stura di Demonte (Cuneo ([7])). Qui, oggetto di trivellazioni geotecniche, esso mostra potenza superiore ai 136 metri! Ciononostante, spesso, la cerchia morenica del W. I si addossa quasi, all'interno di quelle rissiane; rendendo difficile al geomorfologo il rendersi conto che tra il rispettivo deposito intercorre un così lungo periodo di tempo. Ma non per questo il R-W può essere negato. Nei riguardi delle fasi würmiane, la distinzione è ancora più difficile e delicata: questo spiega perchè l'interpetazione di Penck — lunga fase glaciale würmiana, con semplici fasi di ritiro della fronte e senza mar-

---

([1]) Lona F. - *Revisione della Flora fossile insubrica attraverso i resti microscopici.* Nuovo Giornale Botanico Italiano, n. s., Vol. LIX, pp. 506-509, Firenze 1952.

([2]) Trombara C. - *Primi saggi per uno studio pollinologico del deposito lacustre di Pianico (Val Borlezza).* Nota preliminare. L'Ateneo Parmense, vol. XXIII - 1952 - Fasc. 3-4; pp. 1478-81.

([3]) Venzo S. - *La serie quaternaria ed i terrazzi allo sbocco della Val Brembana e della Val Seriana*, 1954; *Le varve lacustri a pollini di Pianico (Interglaciale Riss-Würm).*

([4]) Gianotti A. - *Osservazioni sulla flora fossile quaternaria di Val Vigezzo* (Novara). Riv. It. Paleont. e Stratigr. 1950.

([5]) Venzo S. - *Revisione del Glaciale nella bassa Val Cavallina*, 1649; p. 94, fig. 2, pp. 95-6; p. 103, Fig. 3.

([6]) Venzo S. - *Foglio geologico Bergamo* 1954 (tratto meridionale); angolo SE.

([7]) Venzo S. - *Rilievo geologico nella Valle Stura di Demonte (Cuneo) dal Podio al Ponte Olla con particolare riguardo al Quaternario.* Riv. Ingegneria n. 10, Milano ottobre 1951; Figg. 5 e 6, a p. 10.

cate oscillazioni — sia tuttora seguita da valenti studiosi. Però essa non può dare — a mio parere — che un quadro incompleto del fenomeno climatico e glaciale.

Sui raffronti colle curve astronomiche. — Sin dal 1948 ([1,2]), ebbi a tentare dei parallelismi tra la successione quaternaria dell'Adda e la « *Strahlungskurve* » di MILANKOVITCH (1938). Nel 1941, lo stesso autore vi introdusse il calcolo dell'*Albedo* (potere riflettente delle masse ghiacciate) ([3]), dovuto al WUNDT. Quest'ultimo, nel 1951, pubblicò l'« *Eisbilanzkurve* » ([4]), che nel Würm mostra sempre tre punte, delle quali la terza attenuata, con due interstadi. Il Musteriano alpino, a clima freddo-mitigato e steppico, cadendo nell'Interstadio W. I/II, potrebbe durare dai 100.000 agli 80.000 anni fà. L'Aurignaziano — nella fascia a nord delle Alpi con boschi subartici a *Pinus*, *Abies*, *Picea* e *Betulle* (BERTSCH) — cadrebbe nel W. II. Il Solutreano, di breve durata e caratterizzato in Francia da prateria di clima molto fresco, a cavalli e scarse renne, è in genere considerato nell'*Interstadio W. II/III*. Infine, il Maddaleniano — a tundra e taiga con *Mammuth*, renne e bisonti, e clima oceanico — cade verosimilmente nell'*Anaglaciale W. III*: se a facies steppica, esso perdura anche in seguito.

Di grande interesse risulta ora la curva astronomica dell'americano WOERKOM 1953 ([5]) : essa mostra la massima corrispondenza colle precedenti, per quanto riguarda il Würm (tripartito con due interstadi) ed il Riss (bipartito). Invece per il Mindel, compaiono delle punte di freddo in più ; altra punta compare inoltre nel

---

([1]) VENZO S. - *Rilevamento geomorfologico dell' apparato morenico dell' Adda*, 1948.

([2]) VENZO S. - *La serie quaternaria dell' Apparato morenico dell' Adda di Lecco comparata col diagramma di Milankovitch.* Con Quadro stratigrafico. Boll. Soc. Geol. It. Vol. 66, 1947. Roma, 1948 ; pp. 79-86.

([3]) MILANKOVITCH M. - *Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem.* K. Serbische Akademie, Belgrad 1941 ; p. 612, Fig. 56 - lat. 45°.

([4]) WUNDT W. - *Die Eisbitanzkurve und die Gliederung der Eiszeit, mit Ausschlagtafel.* Quartär, 1951, 5 ; pp. 1-5.

([5]) WOERKOM A. J. J. VAN. - *The astronomical theory of climate changes.* Climatic change, edit. by H. Shapley, 147-157. Cambridge Mass., 1953.

mezzo dell'Interglaciale M-R. Rimando in proposito anche alla nota divulgativa di SCHWARZBACH, testè uscita ([1]).

Sembra pertanto, che, solo per gli ultimi 300.000 anni (Riss e Würm), la cronologia possa considerarsi quasi assoluta. Fatto questo già riconosciuto al *Pleistoceen-Symposium* di Haarlem, 1949 (BROUWER ([2]), OOSTERHOFF ([3])). Ricordo la conclusione di BROUWER: « *le curve di Milankovitch rimangono sempre un utile ausilio per l'indagine geologica* ». Nonostante mi sia noto lo scetticismo anche di valenti geologi, le analogie riscontrate sin dal più antico pleistocene (Leffe), mi inducono a confortare l'opinione di BROUWER; condivisa del resto da molti specialisti. Tuttavia, gli sfasamenti e il disaccordo cronologico da me posti in evidenza per la serie a *varve* di Leffe ([4]), sembrano costituire conferma geologica che nel Quaternario antico la cronologia astronomica non si può più considerare come assoluta.

([1]) SCHWARZBACH M. - *Eine Neuberechung von Milankovitsch's Strahlungskurve.* Mit 1 Abbildung im Text. Neues Jahrb. f. Geol. u. Pal.; Monatshefte. Stuttgart, 1954.

([2]) BROUWER A. - *Are the radiation curves of Milankovitch to be considered base for the division of the Pleistocene?* Geologie en Mijnbouw, gennaio 1950; pp. 9-11.

([3]) OOSTERHOFF P. TH. - *The value of Milankovitch' radiation curve for the explanation of the Pleistocene glaciations.* Ibid. pp. 7-9.

([4]) VENZO S. - *Leffe*, Comunication INQUA 1953: in corso di stampa.

Gian Carlo Cadeo

SU UN CRANIO DI *CANIS LUPUS* L. DELL' ETÀ DEL BRONZO RINVENUTO A RIVAROLO MANTOVANO (MANTOVA)

Nel marzo 1953 il Dr. Roberto Fertonani mi ha fatto cortesemente pervenire per lo studio un cranio frammentario di *Canis lupus* L., raccolto in un campo, insieme ad alcuni manufatti preistorici dell'età del Bronzo, in località Moline della Pieve a Rivarolo Mantovano.

Il cranio in questione è purtroppo frammentario: mancano completamente le ossa malari, nasali ed il mascellare superiore destro. Sono conservati il frontale, i parietali, i temporali, l'occipitale. Intatta è la base con i bulbi timpanici.

Nel mascellare superiore sinistro sono infissi negli alveoli: Pm^3, Pm^4, M^1, M^2. Le notevoli dimensioni del cranio, la cresta occipitale molto sviluppata e sporgente all'indietro, nonchè il forte sviluppo dei denti e la robustezza delle inserzioni muscolari, mi inducono ad attribuire il cranio ad un canide appartenente alla forma lupina e precisamente a *Canis lupus* L.

Altri caratteri del lupo sono l'obliquità all'indietro dei premolari superiori e la depressione notevole delle ossa frontali, che nei cani sono invece convesse. Boule e Gaudry hanno inoltre dimostrato, misurando una sessantina di crani di lupi e di cani, che dal punto di vista della dentizione i lupi si distinguono notevolmente dai cani domestici.

Ad esempio nei lupi pleistocenici, come nei lupi attuali, la lunghezza di Pm^4 è maggiore o per lo meno uguale alla lunghezza totale del M^1 e M^2, mentre nei cani domestici la lunghezza del Pm^4 è in quasi tutti i casi inferiore o al massimo uguale alla lunghezza del M^1 e M^2.

Tutti questi caratteri specifici delle forme lupine sono presenti nel cranio di Rivarolo Mantovano.

Passiamo senz'altro a dare le misure prese sui frammenti del cranio in esame:

NORMA SUPERIORE	
Misure longitudinali.	
Distanza inion-bregma	mm. 76
Misure trasversali.	
Distanza tra le protuberanze posteriori delle creste temporali	mm. 79
Spessore del cranio al livello delle bozze parietali	mm. 66
Spessore del cranio al livello delle superfici temporali	mm. 45
Distanza tra le apofisi zigomatiche delle arcate sopraciliari	mm. 65

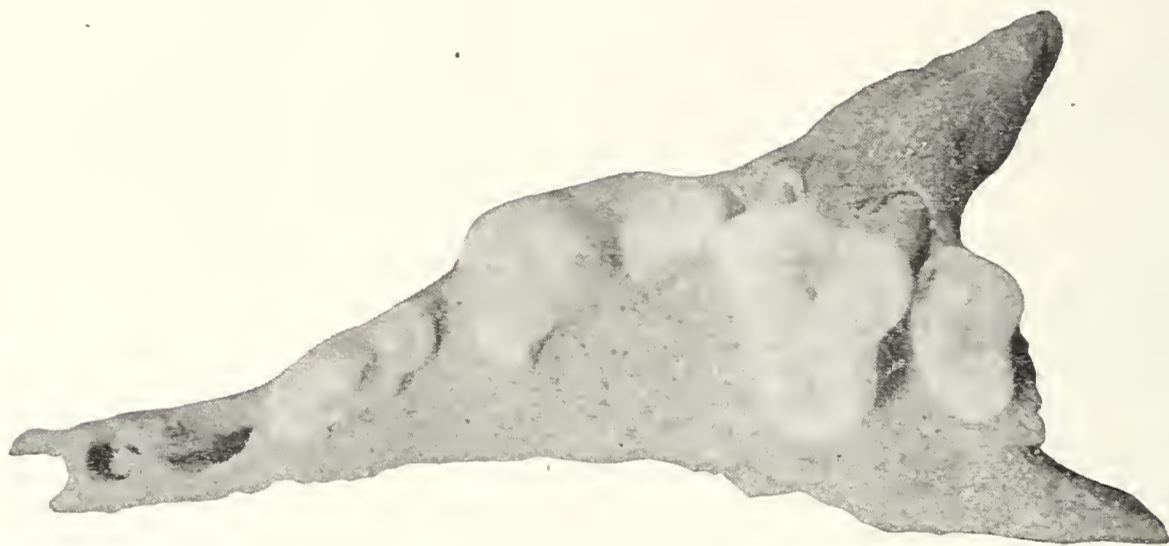
NORMA INFERIORE	
Misure trasversali.	
Distanza tra le estremità delle apofisi postglenoidi dell'articolazione temporo-mascellare .	mm. 59

NORMA POSTERIORE	
Misure verticali.	
Altezza del foro occipitale	mm. 16
Misure trasversali.	
Larghezza massima del foro occipitale . .	mm. 24
Larghezza massima dei condili dell'occipitale	mm. 45

MASCELLARE SUPERIORE SINISTRO

Lunghezza totale del frammento mm. 112
Sono in posto Pm^3, Pm^4, M^1, M^2. È conservato l'alveolo del Pm^2.

MISURE DEI DENTI

	lunghezza max. antero post.	larghezza max. trasversa
Pm^3	mm. 16	mm. 7
Pm^4	mm. 26	mm. 13
M^1	mm. 16	mm. 21
M^2	mm. 9,5	mm. 13

Canis lupus L. - Mascellare sup. sinistro dell'individuo rinvenuto a Rivarolo M. (quasi in grandezza naturale)

Osservazioni sui denti.

Pm^3 sinistro: il bordo anteriore è leggermente concavo nella metà inferiore, la cuspide è inclinata all'indietro, il margine del colletto della corona si innalza posteriormente fino all'altezza del tubercolo.

Pm^4 sinistro: la punta esterna anteriore (paracone) è molto inclinata all'indietro, la punta esterna posteriore (metacone) ha il bordo anteriore un poco inclinato in avanti, il tubercolo interno (protocone) è poco sviluppato.

M^1 sinistro: Sul bordo esterno ha due punte coniche decrescenti e all'indietro, uno zoccolo largo, arrotondato e solcato, che presenta tre tubercoli.

M^2 sinistro: Sul bordo esterno si notano due punte coniche decrescenti e, all'indietro, uno zoccolo simile a quello del M^1, ma di proporzioni notevolmente più ridotte.

Credo opportuno riportare per comparazione alcune misure, prese dal Dr. A. Riedel, su un cranio di lupo proveniente da Fimon (1), donato dal Prof. C. Maviglia al Museo Geologico dell'Università di Padova.

	FIMON	RIVAROLO MANTOVANO
Distanza tra le protuberanze posteriori delle creste temporali . . .	mm. 78.8	mm. 79
Spessore del cranio al livello delle bozze parietali sulle suture parieto-temporali	mm. 65	mm. 66
Distanza inion-bregma . . .	mm. 75	mm. 76
Altezza del foro occipitale . .	mm. 16	mm. 16
Larghezza del foro occipitale . .	mm. 25	mm. 24
Larghezza massima dei condili dell'occipitale	mm. 46	mm. 45
Dimensioni del ferino . . .	mm. 24.6 ?	mm. 26
	mm. 13,4 ?	mm. 13
Lunghezza della serie PM + M	mm. 83	mm. 82 ?

Conclusioni.

I resti del canide sopra descritto vanno attribuiti a *Canis lupus* L.. In particolare esso si avvicina, per le dimensioni, a quello illustrato dal Dr. Riedel, proveniente dalla torbiera di Fimon nel Vicentino, la quale ha dato resti dell'Eneolitico e dell'età del Bronzo.

La presenza di resti di lupo a Rivarolo Mantovano, in una zona cioè compresa tra l'Oglio e il Po, dove già si trovano numerose località di interesse paletnologico (Vho di Piadena, Calvatone, Comessaggio ecc.) non deve stupire. Il lupo si trova oggi in Italia dall'Appennino toscano e marchigiano fino alla Calabria e alla Sicilia. È quasi estinto nell'Italia settentrionale.

(1) Vedi bibliografia.

Esso sale qualche volta in montagna sino a 2000-2500 m. e percorre facilmente immense distanze in pianura (Ghigi).

Da testimonianze storiche sappiamo che ancora nel II sec. a. C la valle padana era occupata da grandi boschi e paludi. Nell'età del Bronzo la loro estensione doveva essere assai maggiore: il lupo prospera dove c'è bosco e pastorizia. D'inverno, spinto dalla fame, avvicinandosi ai centri abitati, esso offriva ai cacciatori preistorici, come a quelli attuali, l'occasione propizia per essere abbattuto.

BIBLIOGRAFIA

Barocelli P., Ritrovamento di antichità preistoriche tra Mincio e Oglio B. P. I. Nuova serie A-IV Roma 1940.

Boule M., Les Grottes de Grimaldi - Géologie et Paléontologie T. I Fasc. IV, Monaco 1919.

Chaigneau A., Les habitudes du gibier. Paris. 1947.

Cornalia E., Les Mammifères fossiles de Lombardie. Milano 1858-71.

Del Vecchio C., Osservazioni su alcuni resti di Canidi raccolti nella grotta Guglielmo sul Palanzone (Alta Brianza). Atti S. I. S. N. Vol. LV fasc. IV, Milano 1917.

Fabiani R., I mammiferi quaternari della Regione Veneta. «Mem. Ist. Geologico Univ. di Padova», Vol. V, Padova 1919.

Ghigi A., Ricerche faunistiche e sistematiche sui mammiferi d'Italia che formano oggetto di caccia. « Natura », Vol. II, fasc. II, Milano 1911.

Ghigi A., I Mammiferi d'Italia. « Natura », Vol. VIII maggio-agosto Milano 1917.

Hue E., Lupus marignyensis, cité lacustre de Chalain (Joura). Bull. Soc. Préhist. Française Vol. VI Paris 1909.

Huxley T. H., On the Cranial and Dental Characters of the Canidae-Proceed. Zool. Society Part II, London 1880.

Lindner K., La chasse préhistorique Paris 1950.

Reverdin L., La faune néolithique de la Station de Saint-Aubin (Port Conty, lac de Neuchâtel) Archives Suisses d'Anthr. Gén. IV Genève 1922.

Riedel A., La fauna olocenica delle torbiere dei Colli Berici - Boll. Soc. Adriatica di Sc. Naturali Vol. XLIV, Trieste 1948.

Vogel R., Tierreste aus vor — und frühgeschichtliches Siedlungen Schwabens — I Die Tierreste aus den Pfahlbauten des Bodensees. « Zoologica » fasc. 82 Stuttgart 1933.

Zittel v. K. A., Grundzüge der Paläontologie - II Abt. Vertebrata München 1918.

ISTITUTO E MUSEO DI ZOOLOGIA DELL' UNIVERSITÀ DI TORINO
DIRETTORE: PROF. L. PARDI

Enrico Tortonese - Lucia Rossi
Assistenti

CONTRIBUTO ALLO STUDIO BIOLOGICO DEL PARCO NAZIONALE DEL GRAN PARADISO (ALPI PIEMONTESI) - GRAN PIANO DI NOASCA E DINTORNI [1]

Val però sempre la pena di raccogliere i materiali, e se l'edificio tentato non regge, un più valente architetto potrà sempre adoperare i mattoni ammucchiati.

E. H. Giglioli

Sommario: Introduzione - Geografia e ambiente - Colle Sià, pianoro e lago di Broglio - Cresta di Ciamosseretto - Gran Piano di Noasca - Alta valle di Ciamosseretto e relativi laghi - Bassa valle - Valle di Noaschetta - Considerazioni generali e conclusive - Bibliografia.

Introduzione - Benchè valenti zoologi abbiano svolto fin dallo scorso secolo una notevole serie di indagini, è indubbio che lo studio faunistico delle Alpi Piemontesi non ebbe finora grandi sviluppi, così da non poter competere con quanto fu compiuto nei riguardi della flora da parte di una schiera di eminenti botanici. Le ricerche zoologiche relative alla vasta zona compresa nel Parco Nazionale del Gran Paradiso (Alpi Graie) assumono perciò una primaria importanza ed un interesse che appare tanto più evidente quando si pensi alla necessità di ampliare le attuali informazioni sulla vita animale della catena alpina in generale. Le predette ricerche furono iniziate parecchi anni or sono sopratutto

(1) La presente ricerca è stata attuata mediante l'appoggio organizzativo-tecnico e con il concorso finanziario del Parco Nazionale del Gran Paradiso.

per opera del dr. ENRICO FESTA, benemerito e appassionato raccoglitore; soltanto una parte delle sue collezioni venne però elaborata, come testimoniano gli scritti di diversi zoologi. Deve oggi augurarsi che le ricerche vengano riprese ed intensificate con larghezza di vedute e modernità di intenti.

Le odierne cognizioni biologiche relative al Parco sono essenzialmente scaturite dalla serie di pubblicazioni edite (1925-32) a cura dell' Amministrazione del Parco stesso e di recente (1951) ristampate; in esse è illustrato il materiale zoologico raccolto dal FESTA. Il catalogo della fauna valdostana compilato da PAVESI (1904) interessa evidentemente anche la zona del Gran Paradiso. Comunque, non disponiamo finora che di un gruppo di descrizioni e di elenchi di specie, i quali sono necessariamente incompleti e per di più non riflettono che alcuni settori del regno animale. Al momento attuale, occorre non solo fare raccolte che consentano di enumerare nuove forme, ma anche compiere osservazioni sul posto, per ben comprendere distribuzione e caratteri ecologici delle specie presenti.

Abbiamo perciò accolto con entusiasmo il cortese invito della Presidenza e della Direzione del Parco Nazionale, che per due successivi periodi (1952-1953) posero a nostra disposizione la casa allestita per studiosi al Gran Piano di Noasca nell' alta valle dell' Orco (m. 2222). Di qui ci è stato possibile, con ripetute escursioni, estendere il campo di osservazione e di raccolta ad alcune zone finitime di varia altitudine La nostra permanenza si è sempre effettuata durante la seconda metà di luglio e la prima metà di agosto, essendo questo il periodo in cui le condizioni climatiche sono più propizie.

La metodica stesura degli appunti scaturiti dalle quotidiane osservazioni è proceduta di pari passo con la raccolta di materiale che ha servito a redigere il presente scritto; non era tuttavia nei nostri intenti il riunire vere e proprie collezioni. Queste pagine hanno lo scopo di recare un nuovo contributo allo studio biologico del Parco Nazionale del Gran Paradiso, delineando nel loro insieme i caratteri del mondo animale vivente nella zona considerata e presentando notizie idrobiologiche. Ciò venne a noi suggerito dalla già riferita considerazione che le monografie zoologiche del Parco — fondate sulle raccolte Festa — sono quasi soltanto aridi elenchi o descrizioni morfologiche di specie, e dal fatto che nulla ancora fu reso noto nei riguardi della vita che si svolge in questi piccoli bacini acquei d' alta quota.

Collaborarono alle nostre indagini di Biologia alpina il dr. F. Bona e la dr. M. G. Maddalena dell'Istituto di Anatomia comparata dell'Università di Torino, nonchè il sig. P. Gobetto, tecnico dell'Istituto di Zoologia, i quali condivisero il nostro soggiorno sui monti. Al chiar.mo prof A. Goidanich dell'Università di Torino venne consegnato il materiale entomologico (Ortotteri, Coleotteri, Lepidotteri) raccolto nel 1952, che è il più abbondante; l'anno successivo ci limitammo infatti a conservare piccole serie rappresentative, con le specie più comuni, di cui dobbiamo l'identificazione al prof. G. Della Beffa (Coleotteri) e al sig. G. Rocca (Lepidotteri). Il prof. F. Sappa e il dr. B. Peyronel dell'Orto Botanico di Torino, esperti conoscitori della flora alpina, ci comunicarono i nomi di diverse Fanerogame, mentre il prof. U. Tosco determinò i Muschi ed aiutò nel riconoscimento dei Protofiti. A tutte queste persone, senza la cui cortese collaborazione non avremmo potuto condurre a termine il presente lavoro, esprimiamo ringraziamenti vivissimi.

Benchè per necessità limitate nel tempo, le nostre osservazioni si svolsero d'altra parte proprio nel periodo dell'anno in cui più intensa è l'attività vitale nelle regioni elevate. Abbiamo perciò la speranza che questo scritto — il quale si coordina naturalmente con i risultati delle ricerche di AA. precedenti — apporti un modesto ampliamento alle conoscenze sulla fauna piemontese ed interessi i cultori di Biologia alpina; vorremmo inoltre che esso riuscisse foriero di ulteriori opere in cui altri studiosi illustrino sotto differenti aspetti il mondo animale che popola queste montagne e queste valli, dove tante bellezze naturali si trovano sotto sicura tutela.

Al prof. F. Penati, presidente, e al prof. R. Videsott, direttore del Parco Nazionale, rivolgiamo il nostro grazie per la simpatica ospitalità accordataci e per tutti gli aiuti che hanno reso non soltanto proficuo, ma anche quanto mai gradevole il nostro soggiorno nell'affascinante scenario delle Alpi.

Geografia e ambiente - Il Parco Nazionale del Gran Paradiso si estende sulla quasi totalità dell'omonimo massiccio. I caratteri orografici, geologici e glaciologici di questo settore delle Alpi Graie vennero magistralmente illustrati in una serie di pubblicazioni di F. Sacco; i dati essenziali furono compendiati dallo stesso A. nel 1925 (v. Bibl.) e si rilevano in parte anche dalla Guida di Andreis, Chabod e Santi (1939).

La parte meridionale del Parco si affaccia sulla valle dell' Orco o val Locana, e precisamente sulla zona superiore del suo versante sinistro, a monte di Rosone. Tale versante è assai ripido e scende, spesso con aspri dirupi, verso la stretta ed incassata valle dell' Orco; questa si diparte dalla conca del lago Serù a cui sovrasta il colle Galisia. Le montagne che la fiancheggiano a nord, cioè sulla sinistra orografica e che rientrano pertanto nell' area del Parco, fanno parte dell' imponente massa di gneiss

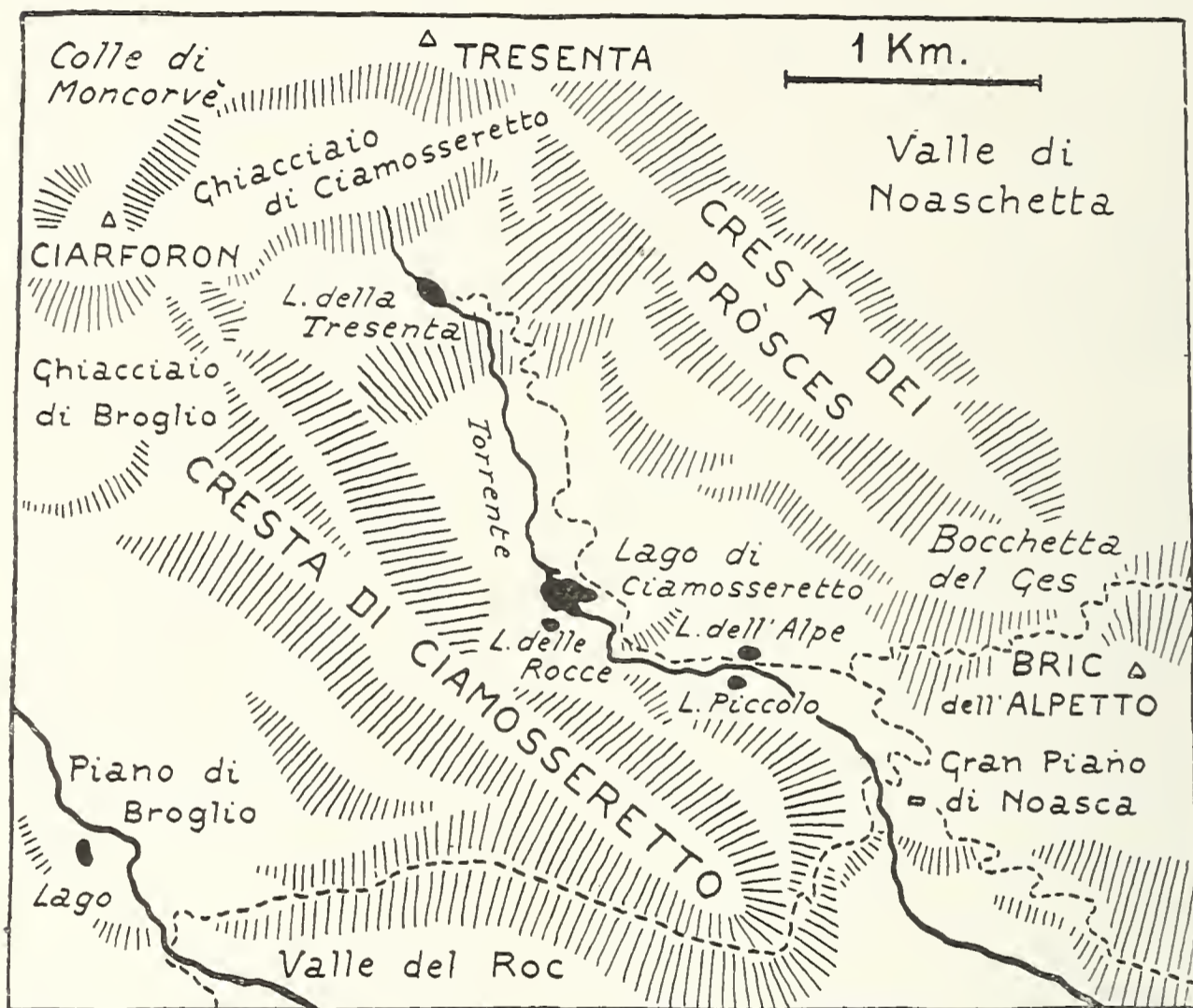



Fig. 1 — Schizzo topografico della zona studiata (Sono segnate a tratti le mulattiere).

(« serizzo ghiandone ») dell' era Paleozoica, la quale costituisce l' ossatura fondamentale di questo gruppo alpino. Il predetto gneiss è però accompagnato da vaste estensioni di calcescisti mesozoici e di altre rocce (« pietre verdi »), le quali assumono un considerevole sviluppo anche in certi tratti della valle dell' Orco; questa nondimeno è essenzialmente scavata nel gneiss. Nella predetta valle terminano quelle laterali che sono ad essa più o meno per-

pendicolari e da cui scendono torrenti di varia portata; particolarmente notevole è il vallone di Piantonetto, che ha il suo sbocco a Rosone. La grandiosa glaciazione pleistocenica che interessò tutto il massiccio del Gran Paradiso lasciò evidentissime tracce tanto nella valle dell' Orco quanto, e più ancora, in quelle laterali, dove abbondano rocce montonate, terrazze e laghetti. Imponenti detriti di falda si accumulano spesso sui fianchi montani, insieme a materiali morenici.

Noasca (m. 1062) è il penultimo fra i principali centri abitati che si susseguono lungo la val Locana; essa precede di circa 8 km. Ceresole Reale (m. 1613). Nelle sue vicinanze sboccano tre valloni: quello del Roc, più a occidente, quello di Ciamosseretto e quello di Noaschetta, che è il più orientale e il più ampio. Durante il Pleistocene essi furono tutti e tre completamente occupati da altrettanti ghiacciai che scendevano a confluire con quello dell' Orco e che, dopo la loro fortissima regressione, sono attualmente limitati alla parte più alta delle valli, verso 3000 m. d' altezza.

In rapporto all' azione glaciale il vallone di Ciamosseretto (Fig. 1) — nel quale sopratutto si sono svolte le nostre ricerche — presenta una serie di gradini che separano ripiani più o meno ampi. Uno di essi, a quota 2222 m., è noto col nome di Gran Piano di Noasca; i montanari lo conoscono anche come « Pian del Re », perchè vi dimorava spesso il « Re cacciatore » Vittorio Emanuele II il quale, per agevolare le proprie battute al camoscio e allo stambecco, vi fece costruire un edificio in muratura (Real Casa di Caccia); proprio questo, debitamente riattato e attrezzato, serve attualmente agli studiosi che si recano nella zona.

A monte del Gran Piano sono sparsi alcuni laghetti, l' ultimo dei quali (Lago della Tresenta) è vicinissimo al ghiacciaio, poichè si trova all' estremità del vallone, presso il colle di Moncorvè (m. 3294), cioè al disotto di un' imponente muraglia di roccia. Questa connette la mole del Ciarforon (m. 3640), posta a occidente, con quella della Tresenta (m. 3609). Da questi due monti si dipartono, con direzione SE, le due erte e accidentate creste che delimitano la valle di Ciamosseretto: a occidente quella omonima e ad oriente quella dei Pròsces. Attraverso il colle della Torre, sito nella cresta di Ciamosseretto presso la base del Ciarforon, si passa nell' attiguo vallone del Roc. La cresta dei Prò-

sces termina a sud con l' acuto Bric dell' Alpetto (m. 2801), prima del quale si trova il colle detto Bocchetta del Ges (m. 2692) che immette nel vallone di Noaschetta.

Sia nella valle dell' Orco, sia in quelle laterali la ripidità dei pendii è generalmente notevole e consente di rilevare con facilità, anche in brevi tratti di salita, il sovrapporsi altitudinale delle specie, tanto vegetali che animali. La vegetazione arborea si arresta già a quote relativamente basse: larici e pini si diradano ben presto, verso i 1700 m., e nelle valli laterali non occupano che un piccolo settore della zona inferiore.

Carattere tipico della valle dell' Orco è la forte umidità, dovuta in parte all' abbondanza di acque (che si riflette sulla rigogliosa vegetazione), in parte al condensarsi dei copiosi vapori apportati dai venti che spirano dalla pianura padana e che nella valle hanno facile ingresso, in seguito al suo orientamento con l' apertura verso levante. Derivano da tali vapori le nebbie che con grande frequenza si addensano nella parte superiore della valle e salgono in quelle laterali.

Sul versante montano da noi visitato, che è all' incirca compreso fra Noasca e Ceresole, si succedono naturalmente alcune zone altitudinali distinte da più o meno evidenti caratteri biologici. Com' è noto, i diversi ambienti che compaiono sulle catene montuose in rapporto all' altezza diedero luogo a varie ripartizioni dei pendii montani, ripartizioni che botanici e zoologi stabilirono con terminologie differenti, se pur con una notevole, sostanziale concordanza di vedute, in seguito agli stretti rapporti da cui la flora e la fauna sono ognora connesse.

Per tradizionale e quasi generale consenso di geografi (es. De Martonne, 1928) e di biologi, è « regione alpina » quella che sovrasta l'estremo limite della vegetazione arborea e che comprende perciò tutte le più elevate zone montane. Alcuni AA. (es. Binaghi, 1951) la intesero però in un senso più ristretto, delimitandola tra i livelli di 1700 e 2300 m. Studiosi di vecchia data (Merriam, 1899) e dei giorni nostri (Allee-Schmidt, 1951) usarono il termine « alpino » con questo semplice significato, senza ulteriori precisazioni. Per poco che si vogliano approfondire le indagini, si impone tuttavia la necessità di stabilire in modo più chiaro e più completo quelle zone che si succedono alle varie quote insieme con l' avvicendarsi di biotopi caratterizzati da ben diverse comunità di organismi. Non è evidentemente possibile in-

quadrare in un rigido schema le predette zone, poichè si dovrebbe procedere ad ingiustificate generalizzazioni; i loro limiti variano infatti in notevole misura a seconda delle condizioni locali, così da dover essere precisati di volta in volta, a seconda del territorio in cui il biologo compie le proprie osservazioni.

Indicheremo le zone da noi distinte e la relativa terminologia (Fig. 2), riferendoci alla valle di Ciamosseretto, ove si rileva uno stato di cose che è comune a tutto il versante nord dell' alta valle dell' Orco.

Come già si è detto, la fascia boschiva che occupa i livelli più bassi non ha che un'estensione assai limitata. Essa risulta di Conifere (Larici) a cui sono qua e là frammisti elementi cedui (in particolare betulle); si dirada e scompare ad altezze variabili fra 1600 e 1900 m., cioè all' Alpe Sciulo al disopra di Ceresole e nei pressi di Varda e di Sassa al disopra di Noasca. Tenendo presenti i piani faunistici che THORSON (1930) distinse sulle Dolomiti in base alla distribuzione dei Molluschi, sarebbe questo il « piano superiore delle foreste » che detto A. fa terminare precisamente a 1700 m. E' evidente come esso corrisponda al « sottopiano superiore delle aghifoglie » (orizzonte dei boschi di aghifoglie crioxerofile, cioè larici) che NEGRI (1947) pone come settore più elevato del suo « piano montano » : con quest' ultimo termine noi indichiamo la più bassa zona altitudinale riconosciuta.

Ad essa fa seguito la grande estensione priva di alberi, che diremo « piano alpino » per conservare il classico appellativo usato dagli zoologi (E' il « piano cacuminale » di NEGRI). Ulteriori ripartizioni si rendono qui indispensabili, anche se si manifesta sempre una transizione graduale dei caratteri faunistici e floristici.

Agli ultimi alberi succede infatti un' ampia zona ricca di arbusti, che giunge sino a 2000 m. circa; al disopra di essa, e fino ai limiti delle nevi, si estendono i pascoli con vegetazione pressochè esclusivamente erbacea, in cui i veri organismi alpini assumono una sempre più decisa prevalenza. Questa parte del piano alpino, che denominiamo « sottopiano subnivale », occupa dunque i pendii montani fra circa 1700 e 2800 m., risultando divisa in una zona inferiore con arbusti (1700-2000 m.) ed una superiore che ne è priva o quasi (2000-2800 m.). Anche NEGRI annovera il sottopiano subnivale e lo ripartisce in due orizzonti (o. dei suffruticeti camefitici e o. dei ciperogrammineti ipsofili) che corri-

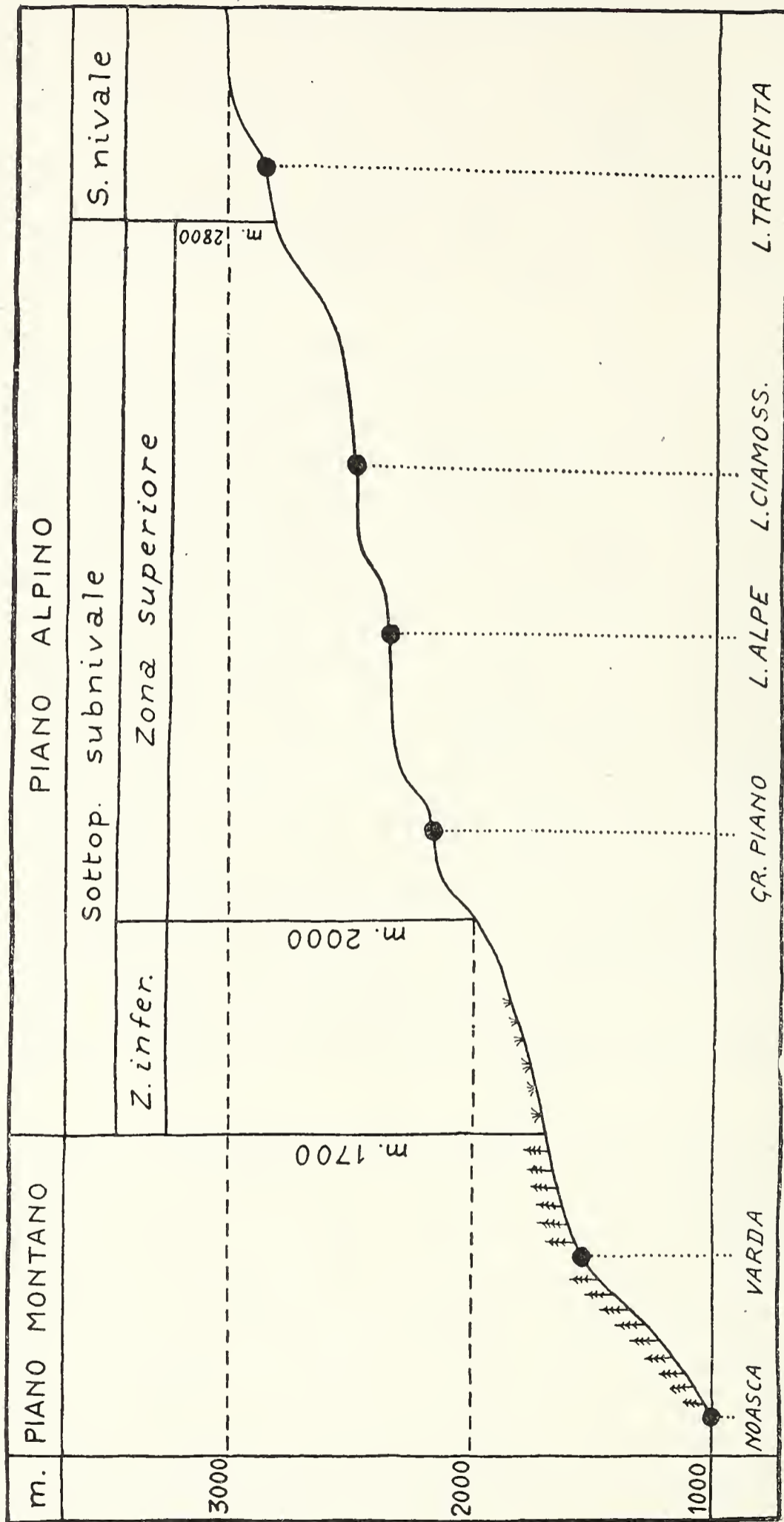



Fig. 2 — Zone altitudinali stabilite in corrispondenza della valle di Ciamosseretto.

spondono alle nostre zone inferiore e superiore. E' poi evidente che tale sottopiano si identifica con la « regione alpina » di PERLINI (1923), da questo A. definita come « il tratto privo d'alberi del massiccio alpino che dal limite della vegetazione degli stessi si eleva e raggiunge quello inferiore delle nevi » ; egli le assegna un limite inferiore poco discosto da 2000 m., mentre quello superiore è variabile. Nel settore che qui ci interessa, il limite inferiore dev' essere portato assai più in basso.

Intendiamo infine come « sottopiano nivale » (e qui ancora in piena concordanza con le divisioni istituite dal NEGRI) quello che occupa le massime quote, al disopra di 2800 m. Nell' alta valle dell'Orco questo è, all' incirca, il livello inferiore a cui si incontrano anche in estate distese nevose sia pure non continue ; esso è molto prossimo al margine dei ghiacciai, che può ritenersi situato a 3000 m.

Nell' area nivale (non certo, ripetiamo, separabile nettamente dagli alti pascoli sottostanti) la ridotta vegetazione si presenta con i noti, peculiari caratteri (pulvini isolati, specie petricole ipsofile) e la fauna è molto scarsa. Tale fauna, magistralmente illustrata da CALLONI (1890) nei suoi caratteri generali e da altri AA. nei riguardi di particolari gruppi zoologici, venne però intesa con vario significato. Così, CALLONI ritiene « nivale » tutta la zona da 2500 m. in su e la distingue in due zone minori (Subnivale, 2500-2800 m.; eunivale, 2801-4810 m.). Secondo BEZZI (1918) il limite delle nevi perenni « è dato in realtà da una linea spezzata che si sposta continuamente » e per stabilirlo « noi ci possiamo riferire ai caratteri degli animali . . . più che non ai fenomeni fisici . . . ». Com' è noto, il citato illustre ditterologo istituì il cosidetto « indice degli Antomiidi » cioè la percentuale di Ditteri di questa famiglia, che nell' ambiente nivale supera il 50% del totale delle specie presenti. THORSON (1930) annovera sulle Dolomiti i piani faunistici alpino (1700-2300 m.), subnivale (2300-2700 m.) e nivale (2700-3900 m.), e MARCUZZI (1951), nello stesso gruppo montano, indica la zona subalpina (foreste di conifere e talora praterie) e quella alpina, divisa a sua volta in subnivale e nivale. Dopo avere ancora ricordato che per PERLINI, come per noi, è « nivale » tutta l'area in cui esistono nevi perenni, rileviamo che non solo le discordanti opinioni degli AA. (quando, beninteso, non si riducono a pura questione di termini) trovano ampia giustificazione in quanto essi considerarono regioni diverse

o indagarono la distribuzione di particolari organismi, ma che il confronto fra le zone altitudinali riconoscibili in località diverse potrebbe fornire dati comparativi di notevole interesse.

Per concludere, salendo dalla valle dell' Orco verso le vette meridionali del massiccio del Gran Paradiso, si incontrano successivamente una zona dei boschi (fino a 1600-1900 m. circa), una di cespugli e praterie (fino a 2800 m.) e una di rocce, nevi e ghiacci che si estende fino alle maggiori altezze. La prima di esse fa parte del piano montano, mentre le altre due costituiscono il piano alpino e ne rappresentano rispettivamente il sottopiano subnivale (con due zone; inferiore e superiore) e quello nivale Per quanto riguarda in particolare la valle di Ciamosseretto, sono situati nella zona subnivale superiore il Gran Piano di Noasca ed i varii laghetti, ad eccezione di quello della Tresenta che già si trova nella zona nivale.

Procediamo ora all' esposizione dei dati raccolti, così da presentare con ordine tutti quegli elementi in base ai quali potremo svolgere alcune considerazioni d' insieme. Scaturiranno da queste ultime le caratteristiche biologiche delle predette zone altitudinali, così da render ragione delle divisioni che abbiamo adottato e dei limiti che abbiamo loro assegnato.

Colle Sià, pianoro e lago di Broglio - Una delle vecchie « strade reali » di caccia si diparte da Ceresole e sale attraverso un non folto lariceto, dirigendosi verso est lungo le pendici montane a nord della valle dell' Orco. Essa varca ben presto i confini del Parco Nazionale e conduce ad un' ampia conca di prati, con cespugli e rocce sparse, ove si trovano alcuni casolari (Alpe Sciulo, Pian del Brengi, ecc.). Nel bosco predetto osservammo Ghiandaie (*Garrulus glandarius* L.), un Picchio verde (*Picus viridis pronus* Hart.) e diverse specie di Lepidotteri: *Epinephele jurtina* L., *Karanasa ferula* F. (= *Satyrus cordula* Fabr.), *Melanargia galathea* L., *Mesoacidalia charlotta* Haw (= *Argynnis aglaia* L.), *Erebia* sp. e Licenidi fra cui *Heodes virgaureae* L. Al limite del bosco vola *Parnassius apollo pedemontanus* Frhst, quasi annunciatore della più tipica fauna alpina, e divengono sempre più numerose le Erebie, anch' esse esponenti ben note del mondo animale che popola le altitudini.

Dalla predetta conca prativa, situata nella zona inferiore del sottopiano subnivale, si sale rapidamente al Colle Sià (m. 2268).

Qui scompaiono alla vista Ceresole e il suo lago, mentre si dispiega la veduta del profondo vallone del Roc, percorso dal torrente che si diparte dal ghiacciaio di Broglio. Fra i cespugli e le rocce notammo un certo numero di uccelli; essi erano in gran parte Spioncelli (*Anthus spinoletta* L.), ma apparve pure una coppia di Scriccioli (*Troglodytes troglodytes* L.). Alcuni Carabi (*Carabus concolor* Fabr. var. *heteromorphus* K. Dan.) rappresentavano una forma che ci risultò molto comune anche in tutte le zone finitime e che è propria delle Alpi Graie (Val di Cogne, Gran Paradiso: LUIGIONI, 1929).

Oltrepassata l' Alpe Loserai, cioè avvicinandosi all' asse mediano della valle, si raggiunge tosto il torrente, formato dalla riunione di alcuni corsi d' acqua che dai sovrastanti monti convergono verso il vallone del Roc. La parte superiore di questo consta di due ampi pianori, entrambi molto umidi: uno sud occidentale e più basso (Broglietto) e uno nord-orientale situato più in alto (Broglio). Enormi rocce montonate si ergono al loro limite verso valle. « Broglio » corrisponde a « Breuil » che nel dialetto valdostano e in piemontese indica un pianoro erboso ricco d' acqua e leggermente paludoso. Le cime ardite dei Denti di Broglio e della Becca di Monciair, sotto cui si stende il piccolo ghiacciaio di Broglio, fanno da superbo sfondo.

Tra il colle Sià e il Broglio, ma in particolare lungo il torrente abbonda *Parnassius phoebus serenus* Frhst; la più numerosa popolazione da noi osservata sembra avere per centro il pianoro del Broglietto, ricco di acque. Questo bel Papilionide appartiene ad una razza propria della Alpi Graie e di una parte di quelle Savoiarde, con la quale (VERITY, 1940-50) devono identificarsi tanto la razza *paradisiacus* quanto la forma aberrante (♀) *festai* descritte da TURATI (1932) in base a esemplari raccolti da FESTA al Gran Piano di Noasca. Altre Farfalle vedute in questa zona sono *Erebia*, *Boloria* e *Zygaena*; scarsi erano gli Ortotteri, rappresentati sopratutto dall' Acridide *Podisma pedemontana* Br. Sotto i sassi trovammo Carabi, piccoli Emitteri (*Acanthia* sp.), Julidi, Ragni e minuti Nematodi fra le radici delle erbe.

Il pianoro del Broglio, come si è detto, è percorso dai tortuosi rami dei freddi e limpidi torrentelli originati dalle pittoresche cascate alimentate dal sovrastante ghiacciaio. Vi si trova pure, a 2400 m. circa, un laghetto le cui verdi acque riflettono i pascoli circostanti.

Il suo asse principale è diretto da N a S e misura un centinaio di metri. L'acqua giunge da tre ruscelli che sfociano, quasi paralleli, sulla riva occidentale; quello mediano scaturisce da una fredda sorgente poco lontana dal lago, gli altri si originano dai nevai. Dalla sponda settentrionale si diparte l'emissario, cioè un rivo che attraversa un piccolo acquitrino — dove vegetano numerosi gli *Eriophorum* — e confluisce con uno dei rami del torrente. L'acqua è limpida. La profondità è maggiore nella parte nord, ove misurammo un massimo di m. 3,20; nella parte sud vi è qualche piccola area con fondo più basso (m. 0,30) e coperto di pezzi di roccia. Il fondo consta essenzialmente di terriccio ghiaioso ed uniforme; dall'analisi di campioni prelevati a breve distanza dalla riva occidentale, risultarono un contenuto totale di 0,33‰ di calcio, 1,8‰ di sostanze organiche e la presenza di forti quantità di allumina. La fisonomia dell'apparato costiero varia a seconda dei tratti. La sponda orientale è infatti costituita da rocce e da una proda erbosa; essa si abbassa gradatamente verso sud ed è accompagnata, sott'acqua, da una fascia larga 1-3 m. coperta di pezzi di scisto. La sponda occidentale è invece bassa, in buona parte acquitrinosa ed accompagnata da una distesa di ghiaia sommersa. Quanto alla temperatura, misurammo (ore 12 di giornata soleggiata: 31.VII.53) 13°-13°,5 nell'acqua lungo le rive, 12°-13° in quella al centro del lago, 21° all'aria (e al sole). Questo lago, che in inverno gela su tutta la sua superficie, deve evidentemente considerarsi come isotermo ed olomittico. L'acqua dei ruscelli immissarii era poco più calda (15° circa), ad eccezione di quello di origine sorgiva, ove misurammo 7° nella parte alta e 10° in quella bassa, cioè vicino al lago. L'acquitrino a Eriofori percorso dall'emissario si trovava a 14°,5-16°.

La vegetazione del lago di Broglio si riduce a scarse alghe (Cianoficee e Cloroficee) che vegetano sui sassi e ad una fascia di muschi (*Drepanocladus aduncus aquaticus* Sanio) che crescono lungo la riva occidentale. Dobbiamo però rilevare l'immenso numero di Protofiti che popolano le acque: si tratta essenzialmente di Desmidiacee (*Cosmarium* e sopratutto *Penium*) e in secondo luogo di Diatomee (*Pinnularia*). Risultarono pure abbondanti gli Infusorii (che non fu possibile identificare) ed i Sarcodici Testacei (*Difflugia* o generi affini). Presso le sponde del lago rilevammo forti quantità di girini di *Rana temporaria* L.,

lunghi 30-35 mm., ancora privi di arti anteriori e con piccoli abbozzi di quelli posteriori. L'entomofauna è rappresentata da almeno due specie di Coleotteri acquaioli (Ditiscidi dei generi *Agabus* e *Hydroporus*), da una notevole quantità di *Corixa*, quasi tutte allo stato larvale, da larve di Ditteri e da rare larve di Tricotteri. Non mancano Copepodi (*Cyclops* sp.) e Cladoceri (*Chydorus sphaericus* Baird). Tutti questi organismi si ammassano particolarmente nella zona costiera. Fitti sciami di Chironomidi si librano presso le rive del lago.

Nei vicini ruscelli trovammo con assai maggiore frequenza le larve di Tricotteri ed un buon numero di Planarie (*Crenobia alpina* Dana . Questa specie di Turbellario, ampiamente diffusa sulle Alpi (Steinbock, 1932, e altri AA.), è comune nel settore del Parco Nazionale da noi visitato e i nostri reperti vengono ad integrare quanto è noto circa la sua distribuzione sulle Alpi Piemontesi: Alpi Marittime (Garessio è la località tipica), valli di Susa, di Lanzo e d' Aosta, Ossola (Borelli, 1893; Monti, 1903; Pavesi, 1904; Benazzi, 1931-33). Rinvenimmo questa Planaria anche sul versante aostano del Parco. La riproduzione scissipara ci risultò molto rara. Il colore è variabile, ora chiaro, ora scuro e talvolta anche maculato, senza alcuna relazione con la tinta del substrato. Come ricorda Benazzi (1946), gli individui alpini rientrano nella sottospecie *meridionalis* che Thienemann (1938) distinse per il colorito generalmente più scuro, la maggiore statura e la riproduzione di regola sessuata. *C. alpina* viene generalmente considerata come specie stenoterma di acque fredde, relitto dell' epoca Glaciale, la cui distribuzione è essenzialmente condizionata dalla temperatura. Benazzi (1932) ne constatò la morte (in laboratorio) a 22° circa e Macan-Worthington (1951) scrivono che in Gran Bretagna essa non vive in acque che si trovino a oltre 13°; altrove, essa fu però rinvenuta a ben 20°. Noi abbiamo occasione di confermare alcuni reperti di precedenti AA., secondo cui la stenotermia e reofilia di questo Turbellario sono tutt' altro che assolute. Esso infatti abbonda nel piccolo acquitrino presso il lago di Broglio, in acqua relativamente calda (15°-16°) e a lentissimo deflusso. Nel vicino ruscello sorgivo non trovammo alcuna planaria nella parte alta (temperatura 7°), mentre un certo numero era presente in quella più bassa (10°). Nel lago le planarie risultarono pressochè mancanti. E' tuttavia probabile che esse compiano spostamenti in relazione con le vicende termiche diurne e stagionali.

Nel pianoro di Broglio la fauna di Vertebrati apparve scarsissima; tra i pochi uccelli veduti, riconoscemmo il Rondone alpino (*Micropus melba* L.) che si calava sull'acqua del lago in cerca di preda.

Cresta di Ciamosseretto - Le pendici nord-orientali del vallone del Roc fanno parte della cresta di Ciamosseretto (preferiamo questa grafia a quelle di Ciamousseretto o Chiamoseretto), che tocca i 2488 m. Lungo la sua costiera occidentale decorre, senza apprezzabili dislivelli, il sentiero che a quota 2250 m. circa supera l'estremo sperone e ripiega lungo la costiera orientale che si affaccia sul vallone di Ciamosseretto (Fig. 1). Tali costoni sono entrambi assai ripidi. Quello occidentale è più arido e vi prosperano in gran copia i cespugli di *Nardus stricta* L., Graminacea che i montanari conoscono come « erba dei camosci ». Vi scorgemmo Coturnici (*Alectoris graeca saxatilis* Mey.), Culbianchi (*Oenanthe oenanthe* L.), Gracchi dal becco giallo (*Pyrrhocorax graculus* L.) e, più volte, Aquile (*Aquila chrysaetos* L.) librate a notevoli altezze. In questa stessa zona furono catturati un Toporagno (*Sorex araneus tetragonurus* Herm. Femmina gravida con sei feti quasi a termine) ed un Colubro liscio (*Coronella austriaca fitzingeri* Bp.). La prima di queste due specie era già stata rinvenuta dal FESTA a 2230 m.. cioè pressochè alla medesima quota: ancora non la si conosceva così in alto. La seconda fu dal medesimo raccoglitore — che la dice discretamente frequente nella zona — ottenuta a circa 1900 m. poco sotto il Gran Piano di Noasca e uno di noi già menzionò (TORTONESE, 1951) il reperto di Ciamosseretto. Questo supera la massima altitudine (2000 m.) citata da PERLINI (1923); a torto ANGEL (1946) scrive che questo Rettile sulle Alpi raggiunge solo 1200 m. I Lepidotteri abbondano. Tra i Satiridi, oltre alle consuete Erebie, trovammo con frequenza *Coenonympha gardetta* De Prunn.; è pure comune un Licenide (*Cyaniris semiargus* Rott. razza *montana* M. D.). Svolazza poi in gran numero sull'erba *Crocota lutearia* Fab., Geometride alpino a costumi nettamente diurni; molto più scarso è un altro grazioso Eterocero, cioè *Endrosa aurita* Esp. (fam. Arctiidae). Quanto ai Coleotteri, ricorderemo *Carabus concolor heteromorphus* K. Dan., *Pterostichus flavofemoratus* Dej. (molto comune sotto i sassi), *Otiorrhynchus stricticollis* Fairm. e *Geotrupes vernalis* L.

La costiera orientale di Ciamosseretto presenta una fisonomia assai diversa. L'umidità è maggiore, così da consentire un più ricco e vario sviluppo della flora; anzichè un semplice pendìo erboso, si ha una serie di imponenti dirupi che scendono quasi a picco con anfrattuosità e cengie. In volo presso queste pareti rocciose fu visto più volte l'Astore (*Accipiter gentilis* L.), che con tutta probabilità vi nidifica. Tra i massi presso il sentiero si aprono tane di marmotte e di volpi.

In questa zona fu fatta buona messe di Insetti. Tra i Lepidotteri abbondano sopratutto le Erebie, ma trovammo pure *Parnassius*, *Endrosa* e una grande quantità di Microlepidotteri fra cui potemmo riconoscere *Alucita*. Sulle molte piante di Ortica (*Urtica dioica* L.) era facile vedere assiepati i bruchi della Vanessa dell'Ortica (*Aglais urticae* L.), specie molto frequente in tutta la regione. Numerose erano le Formiche; alcune Composite (Cardi) ed Ombrellifere ospitavano fitte colonie di Afidi. Sotto i sassi raccogliemmo Carabidi, Curculionidi, larve di Elateridi, Ragni ed Opilionidi; sui fiori, grossi Curculionidi (su *Sedus anacampseros* L., abbondantissima Crassulacea), Crisomelidi, varii Ditteri tra cui Sirfidi del gen. *Eristalomya*, *Bombus terrestris* L. e Afidi alati e atteri. Benchè rare, comparivano sul sentiero le Cicindele (*Cicindela hybrida* L.). Scarsissimi erano gli Ortotteri (*Podisma*), mentre sulle rocce erano comuni grossi Tisanuri grigi (*Machilis*). Nelle giornate più umide osservammo molti lumaconi neri (*Limax ater* Raz.).

Percorsa, con notevoli dislivelli, tutta la costiera orientale di Ciamosseretto, la mulattiera attraversa l'omonimo torrente e sbocca nel Gran Piano di Noasca.

Gran Piano di Noasca - Questo pianoro — in cui sorge, quasi nel mezzo, la casa che fu nostra dimora e alla quale convergono le mulattiere da Ceresole (da W) e da Noasca (da E) — è situato, come già riferimmo, a quota 2222 m. sulla sinistra idrografica del torrente di Ciamosseretto. Esso si trova perciò nell'omonimo vallone, ai cui caratteri generali conviene accennare prima di dire più particolarmente del Gran Piano.

La valle di Ciamosseretto si estende per Km. 5,5, misurandola in linea retta dall'omonimo ghiacciaio all'Orco; il suo asse ha direzione NW-SE. L'attenzione di chi la percorre viene immediatamente richiamata dalle evidentissime tracce dell'antico ghiac-

ciaio che l'ha plasmata: si tratta infatti di una tipica valle a terrazzi, che una serie di gradini separa in diversi settori considerabili come altrettante valli sospese. Sono imponenti le rocce montonate ed un gruppo di laghetti, nella parte superiore della valle, ravviva la bellezza del paesaggio. La cresta di Ciamosseretto, che delimita la parte più alta della valle verso SW, e quella dei Pròsces che la delimita verso NE, si dipartono rispettivamente dal Ciarforon e dalla Tresenta, torreggianti nello splendido scenario terminale.

Fig. 3 — Veduta del Gran Piano di Noasca, da Nord; sullo sfondo, i monti del versante destro della valle dell' Orco.

Il Gran Piano di Noasca (Fig. 3) si trova pressochè a metà della valle, nella zona superiore del sottopiano subnivale; esso non è altro che uno dei ripiani che si susseguono nel decorso della valle stessa, ripiano di non grande estensione (circa 200 m. di diametro) ed esposto verso sud, com'è naturale in vista della configurazione generale del solco vallivo. Riteniamo di poter fissare in esso il limite fra la parte superiore e quella inferiore della valle di Ciamosseretto. L'unita cartina (Fig. 4) chiarisce la topografia del luogo. Un gruppo di roccioni arrotondati dall'azione glaciale ne segnano il limite meridionale e strapiombano sulla sottostante conca di pascoli, che è la continuazione della

valle; altre rocce affiorano qua e là sul davanti della casa, mentre dietro ad essa si stende un vasto prato da un lato del quale persistono i ruderi di quatto casette. A occidente scorre il torrente, il quale scende precipite dalle sovrastanti alture, per continuare

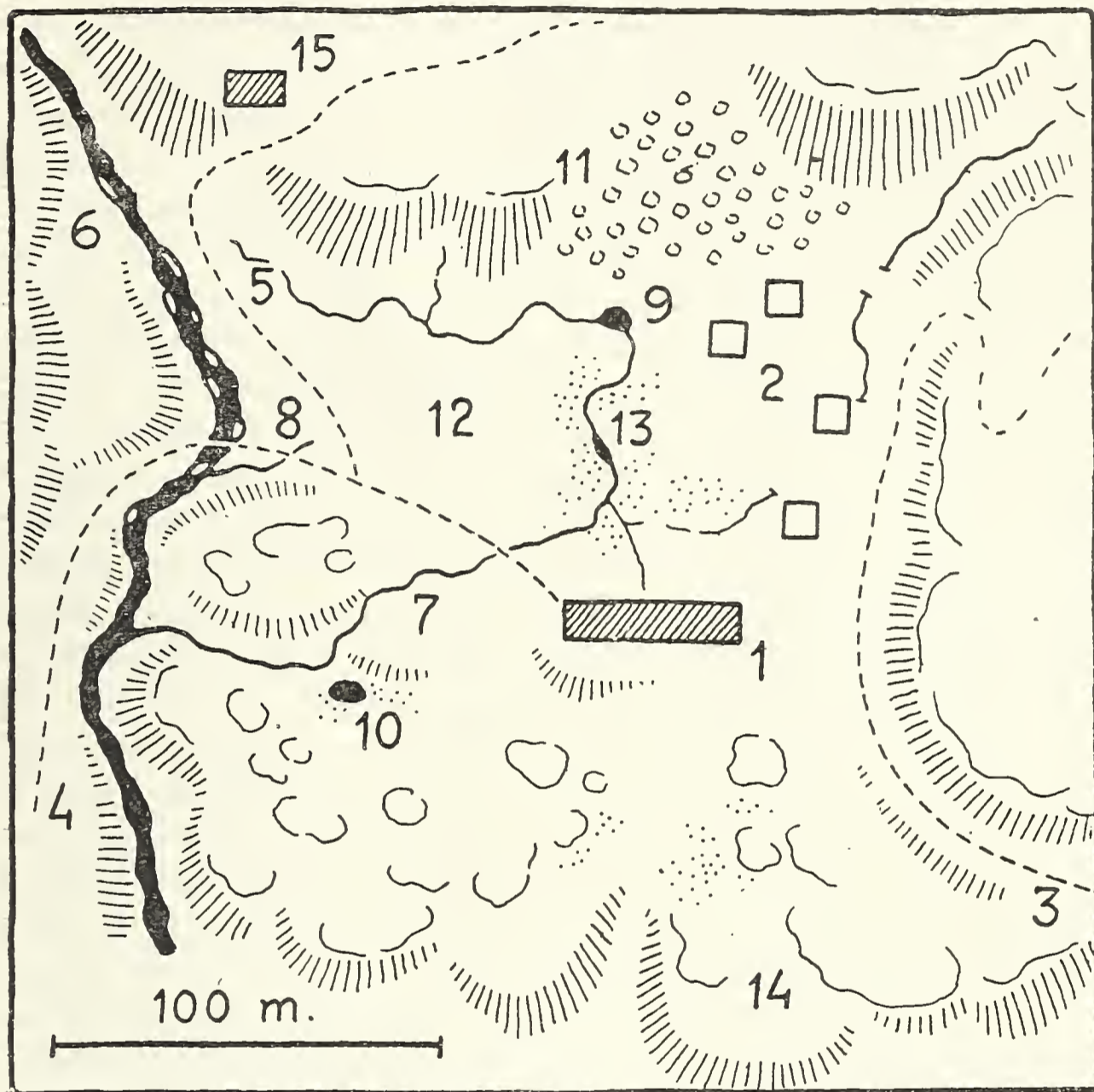



Fig. 4 — Schizzo planimetrico del Gran Piano di Noasca. *1*: casa. *2*: ruderi. *3*: mulattiera per Noasca. *4*: id. per Ceresole. *5*: id. per i laghi. *6*: torrente. 7: ruscello. *8*: sorgente. *9*: pozza senza vegetazione. *10*: stagno. *11*: petraia. *12*: prato. *13*: acquitrini. *14*: rocce montonate. *15*: alpe Gran Piano.

il suo corso in una profonda forra che lo conduce a valle Subito oltre il torrente, si ergono i ripidi pendii della cresta di Ciamosseretto. A settentrione il pendio è pure scosceso e costituisce una specie di parete su cui si inerpica la mulattiera; esso è la base della cresta dei Pròsces, di cui appaiono in alto le cengie

e i dirupi, ma verso il torrente, cioè sull' asse della valle, rappresenta l' elevato gradino che porta al terrazzo superiore, ossia alla cosidetta regione dei laghetti. A oriente, infine, vi sono grandi rocce e cumuli di massi donde si elevano i quanto mai ripidi fianchi del Bric dell' Alpetto

In conseguenza della sua altitudine, il Gran Piano è completamente sprovvisto di alberi, ma presenta una vegetazione erbacea abbastanza ricca e interessante, il cui sviluppo è favorito sia dall' ottima esposizione al sole, sia dalla rilevante umidità. Scorrono nel prato diversi ruscelli e il terreno diviene quà e là decisamente acquitrinoso. L' umidità è accresciuta dalle frequenti nebbie, create dalle grandi masse di vapori che salgono dalla valle dell' Orco. La temperatura subisce naturalmente oscillazioni notevoli. In giornate molto calde e soleggiate misurammo, al sole, anche 20°-22° (all' aria) e 30°-31° (sul suolo) (20 Luglio, ore 12), eccezionalmente 36° al sole e in piena aria (1° Agosto, ore 15); per contro, si scese a 8°-9° durante lo spirare del freddo vento di tramontana che, al contrario di quello di valle, non è foriero di nebbie. Ricordiamo pure che la neve riveste a lungo e copiosamente il Gran Piano, dove può comparire già in Settembre e non cancellarsi del tutto che a Giugno.

La flora alpina è ben rappresentata e non possiamo quindi condividere l'opinione dell' illustre botanico Mattirolo, che definisce questo luogo come arido, sassoso e desolato; detto A. presentò (1932) un elenco di piante ivi raccolte. Particolarmente abbondanti nel prato centrale sono *Polygonum bistorta* L. e *Campanula rotundifolia Scheuchzeri* Vill.: è curioso come le corolle di quest' ultima specie si mantengano tutte ugualmente orientate verso sud, cioè verso il sole, fatto che osservammo anche in altre località: *Poa*, *Carex*, ecc. sono altri comuni elementi prativi, mentre nella zona marginale rocciosa vegetano in gran copia la Felce *Allosurus crispus* Bernh., *Rhododendron ferrugineum* L., *Trifolium alpinum* L., *Phyteuma hemisphaericum* L., il grosso *Sedum anacampseros* L., l' aromatico *Thymus Serpyllum* L., la Composita *Doronicum grandiflorum* Lam. dai vistosi fiori gialli e l' officinale *Achillea herba-rota* All. In siti più umidi e al riparo delle rocce trovammo grandi quantità di *Viola biflora* L., nonchè *Saxifraga Aizoon* Jacq. e l' interessante *Pinguicula vulgaris* L. Non mancano naturalmente i Funghi, tra i quali *Lycoperdon maximum* Sch. nella parte centrale ed umida del

prato, e molti *Coprinus atramentarius* Bull. sugli escrementi bovini.

E' opportuno trattare della fauna considerando dapprima quella terrestre e poi quella acquatica. Iniziandone la rassegna con i Vertebrati, rileviamo anzitutto di non aver visto alcun rettile. Tutti gli Uccelli da noi registrati sono Passeriformi, ove si eccettui il Rondone alpino (*Micropus melba* L.). Questa specie apparve con frequenza ai primi di Agosto, allorchè volava sul Gran Piano sopratutto al mattino e alla sera; ad essa spettavano con ogni probabilità gli individui veduti nella stessa epoca da Festa, che li considerò *M. apus*. I tre più comuni uccelletti sono il Culbianco (*Oenanthe oenanthe* L.), il Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochrurus gibraltariensis* Gm.) e — in molto minor grado — lo Spioncello (*Anthus spinoletta* L.), che preferisce le zone cespugliose più basse. Nell'estate 1953 i Culbianchi furono molto più numerosi che nel 1952; essi prediligono la parte nord del Gran Piano, dove abbondano i massi alla cui sommità sogliono posarsi. I Codirossi nidificano tra i ruderi; un nido si trovava in un cavo fra le pietre di un vecchio muro, e i giovani si involarono intorno al 5 di Agosto. Una sola volta fu scorta una coppia di Sordoni (*Prunella collaris* Scop.), mentre i Gracchi comparivano di quando in quando al piede delle alture circostanti, sempre a gruppi.

Se pure non sono le sole, in quanto Festa ne indicò anche altre, tre sono le specie di Mammiferi che in questo pianoro ci risultarono particolarmente frequenti. Numerose sono le Marmotte (*Marmota marmota* L.) nelle petraie a nord del prato, ove sopratutto di primo mattino fanno udire i loro acuti fischi. Molto comune è l' Arvicola delle nevi (*Microtus nivalis* Mart.) di cui catturammo alcuni esemplari con le trappole, rilevando una certa variabilità di colorazione: il pelame delle parti superiori è ora grigio ferro (sopratutto negli individui più giovani), ora volge al bruno, mentre sulle parti inferiori è sempre grigio chiaro. Questi roditori erano parassitati da Afanitteri (*Ceratophyllus* sp.). L'Ermellino (*Mustela erminaea aestiva* Kerr.) è pure comune e le arvicole ne sono sicuramente l' alimento essenziale; ne scorgemmo un bell'individuo adulto vicino alla casa (31.VII) ed un altro nella gola del torrente, fra i massi. Non si conosce se su queste montagne l' imbianchimento invernale del detto Mustelide sia costante e completo. Se a questi Mammiferi del Gran Piano ag-

giungiamo il Camoscio (*Rupicapra rupicapra* L.) e lo Stambecco (*Capra ibex* L.) nonchè cinque altre specie riscontrate da Festa (*Sorex araneus tetragonurus* Herm., *Vulpes vulpes* L., *Mustela nivalis* L., *Microtus incertus* Sél. Long. e *Apodemus sylvaticus* L) abbiamo un totale di dieci specie finora note con certezza al Gran Piano di Noasca. Camosci e stambecchi non vi pervengono che d'inverno, quando discendono dalle loro più eccelse dimore. Le volpi abbondano in tutto questo settore del Parco e ci fu riferito che in estate si spingono a 3000 m. ; la loro frequenza è certamente eccessiva, in quanto pregiudica l' esistenza di specie che ne sono vittima. Anche noi, come già il Festa, non vedemmo alcun Chirottero.

Nei riguardi dell' entomofauna, non è certo possibile presentare che qualche notizia sommaria, citando alcune fra le specie raccolte, che del mondo animale vivente al Gran Piano sono rappresentanti ben presto famigliari all' osservatore. Ricordiamo che esse costituiscono una parte soltanto del materiale da noi raccolto. Prescindendo per ora dalle forme acquatiche, cominciamo con l' enumerare i Lepidotteri. Osservammo le specie seguenti, alcune delle quali sono nuove per la zona, non figurando nell' elenco di Simondetti (1932) :

Papilionidae

Parnassius phoebus serenus Frhst. Abbastanza frequente. Il Gran Piano rappresenta la località tipica di *P. delius paradisiacus* Trti, nome che come già si è detto è sinonimo di *P. phoebus serenus.* Non fu visto da noi *P. apollo*, raccolto però da Festa ; questa specie preferisce livelli più bassi, ma qua e là coesiste con *P. phoebus*.

Pieridae

Synchloe callidice Esp. Non frequente. — *Colias* sp. Veduta in volo, molto raramente.

Satyridae

Erebia alberganus De Prunn. (= *E. ceto* Hbn.). — *Erebia epiphron* Knoch. Queste caratteristiche farfalle di montagna abbondano al Gran Piano, dove — insieme con altre quattro specie congeneri — vennero citate da Simondetti (1932). — *Oenis aello*

Hbn. Due esemplari nel 1953 (fine di Luglio e primi di Agosto): nessuno fu visto l'anno precedente. — *Coenonympha gardetta* De Prunn. Abbastanza frequente.

Nymphalidae

Vanessa cardui L. Un solo esemplare (8.VIII.52). — *Aglais urticae* L. Comune. I bruchi infestano le ortiche che crescono rigogliose fra i ruderi; nel 1952 erano particolarmente abbondanti. — *Euphydryas cynthia* Schiff. razza *demissa* Frhst. Rara; catturammo un solo esemplare (♀, 30.VIII.53). — *Boloria pales* Schiff. razza *palustris* Frhst. Comunissima e tipica delle praterie alpine umide ed elevate. — *Mesoacidalia charlotta* Haw (= *Argynnis aglaia* L.). E' di comparsa occasionale; a quote inferiori la scorgemmo molto più spesso. Anche Festa la catturò al Gran Piano.

Lycaenidae

Cyaniris semiargus Rott. razza *montana* M. D. Molto comune — *Lycaena* sp. Questa specie, rimasta indeterminata, è assai più scarsa. Sciami di Licenidi si posano spesso sul suolo umido vicino al torrente.

Hesperiidae

Pyrgus frutillus Schiff. razza *carlinae* Rbr. Un solo esemplare (24.VII.53).

Arctiidae

Arctia caja L. Un solo esemplare (6.VIII.52).

Geometridae

Crocota lutearia Fab. Molto comune.

Zygaenidae

Zygaena sp. Molto comune.

A queste specie si aggiungono svariati Microlepidotteri, che in gran copia svolazzano fra le erbe. Sotto i sassi rinvenimmo di frequente i bruchi di *Endrosa*.

Presentiamo ora un breve elenco di Coleotteri, che riesce tuttavia interessante perchè gli Insetti di quest'ordine raccolti dal Festa al Gran Piano e dintorni non vennero mai studiati.

Carabidae

Carabus concolor Fabr. var *heteromorphus* K. Dan. — *Pterostichus flavofemoratus* Dej. Molto comune ; endemico nelle Alpi occidentali. — *Pterostichus rutilans* Dej. — *Pterostichus parnassius* Sch. subsp. *distinctus* Chd. Endemico nelle Alpi Graie (Val di Cogne, val di Lanzo). — *Calathus melanocephalus* L. — *Cymindis vaporariorum* L. — *Notiophilus* sp. Rinvenuto sulle rocce.

Histeridae

Hister quadrimaculatus L. Sugli escrementi bovini.

Coccinellidae

Adalia 10-punctata L. — *Semiadalia rufocincta* Muls. E' specie propria delle Alpi occidentali.

Chrysomelidae

Chrysochloa virgulata Fabr. — *Chryptocephalus sericeus* L.

Elateridae

Corymbites aeneus L. Molto comune, con individui di colorazione diversa.

Curculionidae

Otiorrhynchus stricticollis Fairm.

Telephoridae

Lampyris noctiluca L.

Scarabaeidae

Geotrupes vernalis L. Assai frequente, con individui della forma tipica e della var. *obscurus* Muls.

I Carabidi primeggiano per frequenza, poichè si incontrano in buon numero nel terricio umido e sotto i sassi. Possiamo porre subito dopo gli Elateridi, sia per l' abbondanza del citato *Corymbites* allo stato imaginale, sia perchè le caratteristiche larve, in avanzato stadio di sviluppo, erano pure di comune reperto nella terra. Assai rari sono i Coccinellidi, i Crisomelidi e i Teleforidi.

Fra gli Imenotteri, annoveriamo *Bombus terrestris* L., *Apis mellifica* L. e diverse specie di Formiche: secondo MENOZZI (1932) *Formica cinerea subrufoides* For. è il più abbondante Formicide del Parco Nazionale. Il 20.VII.53 le infiorescenze di

Polygonum bistorta e delle Ombrellifere erano visitati da una bella specie di Tentredinide (*Allantus* ?). I Ditteri sono numerosi al Gran Piano, con una notevole varietà di forme che vanno da piccole specie di Brachiceri ai grandi Nematoceri (Tipulidi) che in lento volo si librano sull' erba; non di rado nelle giornate più soleggiate osservammo specie delle famiglie Syrphidae (*Eristalomya* e altri generi) e Phasiidae (*Gymnosoma rotundatum* L.). Molto scarsi ci risultarono invece gli Ortotteri, così da non poter qui ricordare che *Podisma pedemontana* Br. Quanto agli Emitteri, saltano in grandissima quantità nell' erba minutissimi Jassidi grigiastri; su una pianta di Sassifraga (*Saxifraga Aizoon*) si assiepavano molti Afidi verdastri, in parte alati. Sulle rocce, infine, scorazzano i grossi Tisanuri grigi del gen. *Machilis*. Durante il periodo dell' alpeggio estivo, cioè nella terza decade di Luglio e nella prima metà di Agosto, gli armenti salgono a pascolare al Gran Piano. Di conseguenza, il manto erboso cambia rapidamente fisonomia e le distese brucate dal bestiame attraggono una minore quantità di insetti: diminuiscono perciò le specie floricole e compaiono in compenso quelle coprofaghe.

Per quanto concerne gli altri Artropodi, è notevole l' abbondanza di Miriapodi (Litobii e Julidi, in molto minor numero specie affini ai Geofili e ai Polidesmi), di Ragni e di Opilionidi. I Ragni spettano in grande maggioranza a specie (probabilmente Avicularidi) che vivono sotto i sassi e preparano sericei, bianchi involucri in cui proteggono le uova e in cui trovammo copiose nidiate di piccoli appena schiusi. Tra gli Opilionidi, *Mitopus morio* F. è quello che Festa raccolse in maggior numero in questa località (Di Caporiacco, 1932). Sono pure comuni i Trombididi, mentre scarseggiano gli Isopodi.

Benchè pochi di numero, i Molluschi terrestri da noi raccolti sono interessanti per il fatto che non figurano nell' elenco steso da Gambetta (1932) e perciò risultano tutti nuovi per la zona. Essi sono: *Limax ater* Raz., *Discus ruderatus* Stud. e *Clausilia dubia* Drap. Sotto i sassi della zona umida prossima al torrente si nascondono poi numerosi raggruppamenti di piccoli Limacidi bianco-giallastri, che attribuiamo ad *Agriolimax paradisiacus*, che Gambetta (1932) descrisse precisamente in base a tipi raccolti da Festa sui monti sovrastanti Noasca. Ad eccezione dei Limacidi, molto più facilmente reperibili, i Molluschi sono scarsissimi, nonostante la considerevole umidità. E rari sono pure

i Lombricidi, di cui non trovammo che qualche rappresentante sotto i sassi; SCIACCHITANO (1932) citò quattro specie raccolte al Gran Piano.

Veniamo ora alla fauna acquatica.

Attraverso il prato scorrono alcuni ruscelli, originati da acque che scendono dai retrostanti pendii di roccia e che finiscono per essere convogliate al torrente. In seguito al lungo percorso in piano la corrente è lenta; qua e là i rivi sono attorniati da terreno più o meno acquitrinoso, sede d'elezione delle Ciperacee. *Rana temporaria* L. è molto frequente e presenta una notevole varietà di colorazione, non esclusa quella quasi nera. ANGEL (1946) riferisce che Rane temporarie nere, catturate in una buca mutarono di tinta alla luce, divenendo giallastre in qualche ora. Ci si può quindi chiedere se il colore nero non sia sempre soltanto temporaneo, cioè se non sia semplice espressione di cambiamenti cromatici provocati dalla quantità di luce: la cosiddetta varietà *atra* Camer. non avrebbe quindi alcuna ragione di venir distinta. Si noti che i due individui neri furono da noi trovati nascosti nel terreno, in una giornata di fitta nebbia. Nei polmoni di questo Anfibio rinvenimmo in buon numero il Trematode parassita *Pneumonoëces variegatus* Rud.

Nella parte settentrionale del prato, un ruscello si allarga a formare un minuscolo stagno, profondo non oltre m. 0,40, con fondo di fine melma su cui sono sparsi grossi sassi: registrammo nell'acqua temperature variabili fra 10°-11°. Non c'è vegetazione. Elementi dominanti della fauna sono le larve di Tricotteri, in tubi di granelli agglutinati; ai primi di Agosto trovammo anche ninfe. Questi insetti abbondano nelle acque dell'intera zona e, considerando gli stadi imaginali, ci apparvero riferibili ad almeno due specie: una più grande e di color fulvo, l'altra più piccola e nera. Alle dette larve sono da aggiungersi piccoli Molluschi bivalvi: si tratta certo di *Pisidium cinereum* Ald., che giunge notoriamente a cospicue altitudini. Riteniamo sia questa stessa specie che GAMBETTA (1932) considerò come *P. obtusale* Pfr, dicendolo numeroso nei laghetti di Ciamosseretto. Gli Insetti sono rappresentati da *Hydroporus* e da larve di Ditteri. Osservammo anche Copepodi.

Nel ruscello che scorre a W della casa del Gran Piano, sfociando nel torrente, il fondo è coperto di sassi (lamine di scisto) e sulle rive la vegetazione è rigogliosa; qua e là l'acqua è rico-

perta da cespi di Crescione (*Nasturtium officinale* L.). La temperatura dell'acqua era di 16°-16°,5 allorchè quella dell'aria era di 18° al sole, e la piccola differenza dipende dal noto fatto per cui nei corsi d'acqua piccoli e a lenta corrente la temperatura dell'aria e quella dell'acqua differiscono di poco. La fauna è piuttosto scarsa: qualche larva di Tricottero, di Efemerottero e di Plecottero, poche Planarie (*Crenobia alpina* Dana) ed un piccolo Gasteropodo (*Bythinia tentaculata* L.). Quest'ultima specie è nuova per il Parco ed ha un'ampia distribuzione verticale; POLLONERA (1889) la citò a Torino. Poco lontano, il torrente riceve un altro ruscello che scaturisce da una vicina sorgente: l'acqua vi è assai più fredda (8°-9°), il fondo è coperto da sassi e ghiaia, le sponde sono ampiamente rivestite da cuscinetti di muschi. Sotto i sassi abbondano le larve in diverse età di Insetti appartenenti ai già nominati gruppi, mentre le Planarie non sono neppure qui numerose. Tra i muschi vivono rossi Idracnidi, animali che trovano in tal sito un ambiente ideale, in quanto prediligono le acque alpine limpide e di sorgente, che scorrano in terreni silicei e nelle quali abbondino le Briofite ove sogliono annidarsi (MONTI, 1910).

In un avvallamento del terreno a W della casa del Gran Piano è situato un piccolo stagno con una copiosa vegetazione di muschi (*Drepanocladus exannulatus Rotae* De Not.). Il colore scuro, quasi brunastro dell'acqua ricorda quello dei bacini di torbiera e denota la rilevante quantità di sostanze organiche. Questo ambiente ci risultò ricco di vita sia vegetale che animale. Vi rilevammo infatti un grandissimo numero di Diatomee: a miriadi le *Navicula*, in minor quantità le *Pinnularia* e *Diatoma*. Molte più scarse erano le Dinoflagellate (*Peridinium*) e le Desmidiacee (*Cosmarium*, *Closterium*, *Euastrum* di almeno due specie), copiose invece le Zignemacee (*Spirogyra*, *Cladophora*) e le Ulotricali. Gli elementi della fauna sono:

Cigliati, tra cui *Lacrymaria* (?).

Rotiferi, probabilmente *Brachionus*.

Nematodi, minuti ed abbondantissimi.

Tardigradi: tra le fronde dei muschi osservammo parecchie spoglie di una specie di *Echiniscus*, forse *E. granulatus* Doy., che fu rinvenuto sulle Alpi fino a 3000 m. ed è già noto anche in Piemonte (Val di Susa: RAMAZZOTTI, 1945).

Cladoceri: *Chydorus sphaericus* Baird, scarso.

Ostracodi: *Cypris* (?) abbastanza numerosi.

Coleotteri: Ditiscidi del gen. *Hydroporus*.

Anfibi: *Rana temporaria* al termine della metamorfosi, con la coda ridotta a un moncherino o scomparsa.

A breve distanza dal Gran Piano e ad una quota leggermente superiore, presso le mulattiera che porta a Noasca, si trova un altro stagno molto più ampio. Esso occupa quasi tutta una spianata erbosa fra le rocce e, per la fitta vegetazione che vi alligna, (sopratutto *Eriophorum polystachium* L.), ha aspetto di palude. Il fondo consiste di melma e di pezzi di scisto e la profondità non supera m. 0,50. Questo complesso di condizioni ed il calore irradiato dalle circostanti rocce fanno sì che la temperatura dell'acqua sia assai elevata, spesso molto superiore (anche di 8°) à quella dell'aria: misurammo fino a 21° al sole. La fauna è costituita da girini, da due specie di Ditiscidi (*Hydroporus* sp. e *Agabus paludosus* Fab.), Collemboli (*Podura aquatica* L.), numerosi Ostracodi e Copepodi (*Cyclops* sp.) e piccolissimi Nematodi. Il 20.VII era intenta a deporvi le uova una grossa Libellula (*Aeschna* ?); i rarissimi Odonati di questa regione sono occasionali visitatori provenienti da livelli più bassi.

I girini si trovano in fasi ben diverse di sviluppo. Catturammo infatti, contemporaneamente, individui lunghi 25 mm. e del tutto privi di zampe, altri di 32-40 mm. con le zampe posteriori gradatamente più sviluppate, altri ancora di 37 mm. con i quattro arti presenti e coda di 22 mm., e infine giovanissime rane di 20 mm., con la coda ridotta a 7 mm. E' noto che sulle Alpi la metamorfosi degli Anfibi avviene meno regolarmente che al piano. Camerano (1887) osservò i più grandi girini (con zampe posteriori rudimentali) nelle regioni più elevate e attribuì un tal fatto allo svernamento del girini stessi, ritenendo che questo si verifichi quasi costantemente al disopra di 1800 m. La promiscua presenza di individui in condizioni di sviluppo molto diverse, che noi verificammo, dimostra che essi nacquero in annate differenti e che quelli di età più avanzata ibernarono per una ò anche due volte.

Alta valle di Ciamosseretto - Già abbiamo accennato ai caratteri geofisici generali della valle di Ciamosseretto, della quale dobbiamo ora prendere in considerazione prima la parte alta — al disopra, cioè, del Gran Piano — ed in seguito quella più bassa.

La parte altà è la più interessante per l' idrobiologo, in quanto è sede di cinque laghi di varia estensione; i nomi di questi devono venir precisati ed abbiamo qui occasione di farlo. Sia i montanari che le carte, infatti, li indicano complessivamente come «laghetti di Ciamosseretto»; ai fini scientifici è quindi indispensabile stabilire per ciascuno un nome di cui possa valersi chi in futuro vi svolgerà indagini.

Retrostante al Gran Piano è un' erta scarpata che costituisce il gradino di delimitazione rispetto al successivo pianoro. Questo è situato alla quota di 2400 m. circa ed è espressione tipica del terrazzamento della valle. Il torrente scende da esso al Gran Piano attraverso una pittoresca forra. Il predetto pianoro non ha un nome particolare; sulla carta della Guida del Gran Paradiso (1939) viene indicato con la dicitura «I Laghetti» (1) per la vicinanza di due piccoli laghi e di una grangia nota come «Alpe I Laghetti»; noi lo designeremo Piano dei Laghetti.

Esso è assai più ampio del Gran Piano e, come questo, si trova quasi tutto a levante (più esattamente a NE) del torrente, formando una distesa che in estate biancheggia per la presenza di innumerevoli margherite alpine (*Chrysanthemum alpinum* L.). Enormi rocce montonate, quanto mai suggestiva espressione dell' antico glacialismo, sorgono al limite meridionale e lungo il torrente; al di là di questo vi sono altre rocce consimili che precedono il pendio della cresta di Ciamosseretto. Dal lato opposto, cioè verso la cresta dei Pròsces che scende con ripido declivio, si stendono immani petraie e distese di massi fra cui si annidano numerose marmotte.

I due laghetti sono situati nella zona nord-occidentale ed hanno una fisonomia molto diversa. Uno, più settentrionale (Fig. 1), sta sulla sinistra idrografica del torrente, occupando l' estremità del pianoro; l' altro sta sulla destra del torrente, attorniato da grandi rocce. Stabiliamo per essi i nomi rispettivi di Lago dell' Alpe e Lago Piccolo; si tenga presente che la località indicata come «Laghetti» o «Alpe i Laghetti» nei lavori faunistici sinora editi dal Parco corrisponde agli immediati dintorni del Lago dell' Alpe.

Quest' ultimo si trova a m. 2397 ed ha un contorno pressochè

(1) Sulla carta d' Italia al 25.000 questo stesso nome designa la sovrastante zona del lago di Ciamosseretto.

circolare, con una cinquantina di metri di diametro massimo; la profondità non supera 2 m. e il fondo è melmoso. La riva orientale è molto bassa e fiancheggiata da un' ampia zona acquitrinosa, con vegetazione erbacea molto fitta; anche la sponda opposta è bassa e vi ha termine un ruscello, sotto i sassi del quale sono numerose le Planarie. In questo e negli altri ruscelli della zona, i sassi sono spesso viscidi in seguito allo sviluppo di Cianoficee sulla loro superficie.

La vegetazione acquatica presenta un notevole rigoglio. Vasti tratti della superficie sono coperti da *Ranunculus aquatilis* L. e in un altro, ampio settore cresce in gran copia una specie di *Isoëtes* non ancora identificata, il cui ritrovamento riesce di notevole interesse per la floristica pedemontana. Masse di muschi (*Drepanocladus fluitans amphibium* Sanio) si addensano lungo la sponda, e i bianchi fiori dell' *Eriophorum polystachium* L. costellano la vicina area erbosa. Qua e là ondeggiano nell' acqua alghe verdi filamentose (*Spirogyra*, *Cladophora*). Assai ricca è pure la microflora, costituita da Diatomee (*Navicula*, *Pinnularia*, ecc.), Desmidiacee (*Closterium*, *Cosmarium*, *Euastrum*, ecc.), Protococcali (*Chodatella*, *Pediastrum*) e Cianoficee (*Nostoc* — le cui verdi sferule sono sospese in gran numero nell'acqua — e *Gloeocapsa*).

Frammisti a questi organismi sono naturalmente Protozoi Cigliati, oltre i quali il lago ospita una serie di metazoi svariati, così da risultarne nel complesso una notevole biomassa. Abbondano infatti i minuti Nematodi, gli Oligocheti Limicoli e gli Ostracodi; osservammo pure Copepodi di colore roseo, larve di Ditteri (Chironomidi ed altri Nematoceri) e, in grande quantità, di Corixidi; Griffini (1893) cita sulle Alpi piemontesi soltanto *Corixa carinata* Sahl, dicendola rara. Fu pure rinvenuta la spoglia di una grossa larva di Odonato. I Coleotteri sono rappresentati dai soliti *Hydroporus*. Le fronde dei muschi sommersi danno ricetto ad una rigogliosa popolazione di *Pisidium cinereum*, che sono ad esse attaccati. Chiudiamo la serie con la *Rana temporaria*, anch' essa numerosa sia allo stato adulto che a quello larvale. Gli adulti erano degni di nota per il deciso tono verdastro della colorazione, sopratutto sulle cosce; i girini misuravano (1° Agosto) 20-40 mm. ed erano o no dotati di rudimenti di arti posteriori. Non esistono Pesci.

Nel pianoro presso il lago volano numerose farfalle, tra cui

prevalgono Zigene e *Boloria pales palustris*; catturammo pure alcuni maschi di *Euphydrias cynthia demissa*, nonchè *Aglais urticae*. Rarissimi sono gli Acrididi, frequenti i *Bombus*. Anche in estate, branchi di camosci scendono nelle prime ore del mattino a pascolare in questo luogo.

Il Lago Piccolo — il minore fra quelli della valle di Ciamosseretto — è situato, come abbiamo riferito, fra grandi rocce montonate ai piedi della montagna dall' opposto lato del torrente. Si trova a un' altitudine leggermente superiore e passa facilmente inavvertito a chi percorre la zona sulla sinistra idrografica. Tra le rocce circostanti, scorgemmo un' arvicola delle nevi e un ermellino.

Il lago ha contorno sinuoso, con un diametro massimo di circa 40 m. e una profondità forse non superiore a m. 1,50. La grandezza è perciò poco minore di quella del lago dell' Alpe, ma due caratteri lo separano nettamente da questo: la limpidezza dell' acqua e l' assenza di vegetazione acquatica. Il fondo è in prevalenza coperto di ghiaia più o meno fine o terriccio, con tratti sparsi di lastre di scisto che formano una fascia littorale in immediata vicinanza della riva del lato orientale. Parte della sponda, e sopratutto di quella est, è bassa, acquitrinosa, con vegetazione di eriofori; lungo il lato meridionale si accumulano invece grossi massi. La fauna è piuttosto povera, mancando affatto i girini (osservammo però rane adulte) e tutti quegli organismi la cui vita dipende dalla presenza di piante acquatiche; vi sono larve di Tricotteri e Planarie. Più numerosi sono gli animali (Molte larve di Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri, Planarie) nel ruscello, assai largo, che esce dal lago in direzione est e, scendendo fra le grosse rupi, va a sfociare sul lato destro del torrente di Ciamosseretto; a compensare questa fuoruscita di acqua, il lago è alimentato da alcuni piccoli ruscelli che vi pervengono dall' opposta sponda giungendo da non lontane sorgenti.

Gli stadi preimaginali di Efemerotteri sono tra i più diffusi e cospicui membri delle comunità biotiche proprie di queste acque, siano esse correnti o ferme. Osservammo infatti un gran numero di larve in vario grado di sviluppo e di ninfe; in grande maggioranza esse appartengono al tipo litofilo, il cui corpo è largo e depresso, adatto a vivere sui sassi di acque a rapido corso. Tali caratteri si rilevano nel genere *Ecdyonurus*, probabilmente rappresentato nelle popolazioni torrenticole delle zone da noi studiate; le larve di Efemerotteri di altri tipi erano ivi molto più rare, benchè presenti.

E' interessante il confronto tra il Lago dell'Alpe e quello Piccolo. La forte differenza di biomassa tra l'uno e l'altro ha un immediato riflesso sulla loro fisionomia complessiva, così da potersi facilmente dedurre che essi si trovano in stadi differenti di quella evoluzione dei bacini — in rapporto al mondo vi-

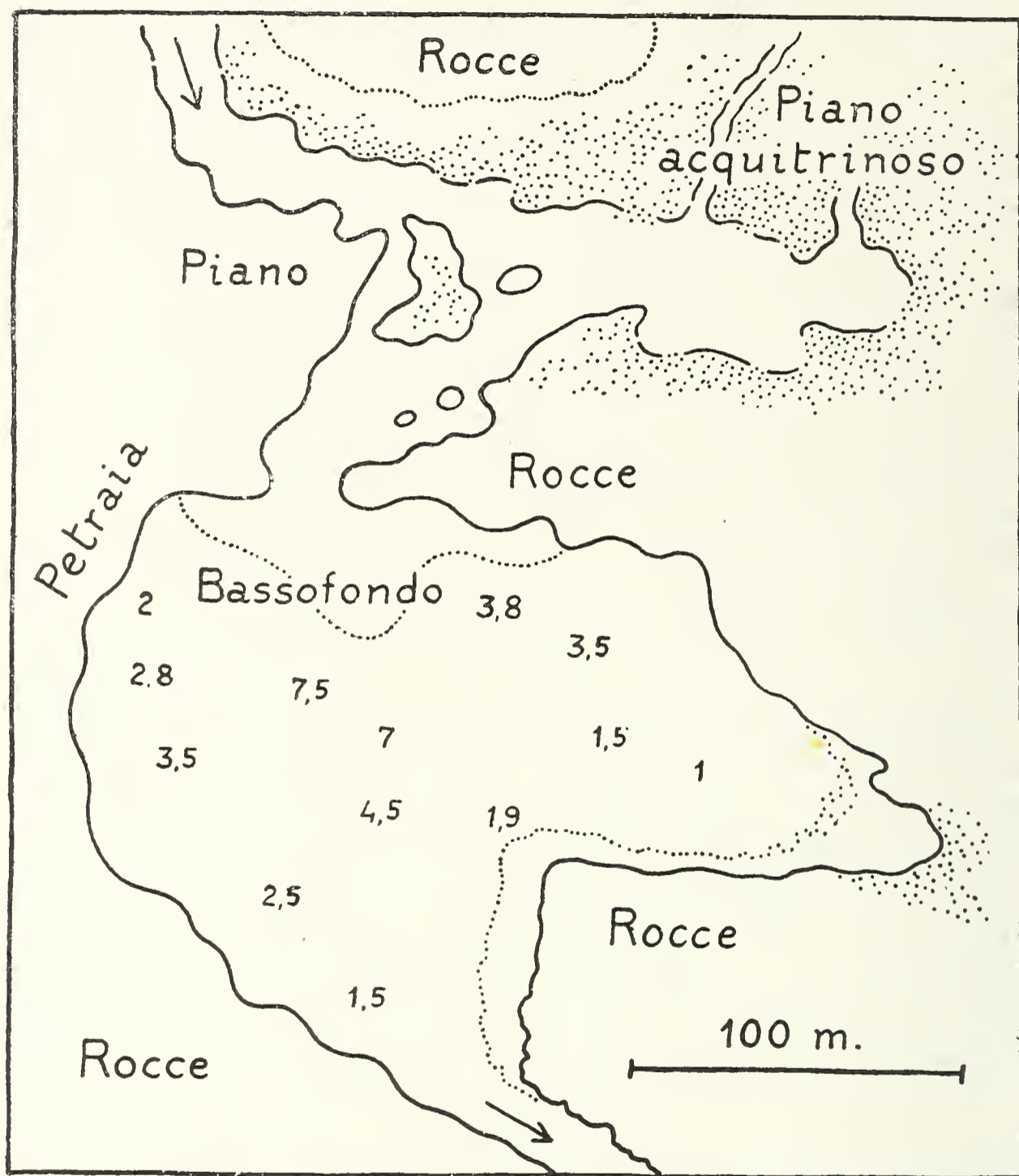



Fig. 5 — Schizzo planimetrico del lago di Ciamosseretto, con profondità in metri.

vente — rappresentata con chiarezza da Allee, Emerson, ecc. (1950). Il Lago Piccolo offre la condizione più primitiva, in cui manca la vegetazione e la fauna è scarsa; quello dell'Alpe si trova in una condizione più matura, poichè le piante vi prosperano e determinano un ben maggiore rigoglio nella vita animale.

Basta considerare l'ubicazione dei due laghi, pur così vicini, per comprendere immediatamente perchè essi si trovino in un diverso momento evolutivo. Il Lago dell' Alpe ebbe probabilmente una maggiore estensione in epoca non lontana.

Dopo questo terrazzo vallivo si ergono altre grandi rocce più o meno levigate dall' antico ghiacciaio, e il torrente scorre in parte fra ammassi di blocchi, mentre alcuni aspri dirupi rendono più tormentata la morfologia del suolo. Un non forte dislivello (circa 100 m.) porta al successivo terrazzo (Regione « I Laghetti » della carta al 25.000), notevolmente più ampio e ondulato, in cui si trova il maggiore lago della valle, in uno scenario di solenne, grandiosa bellezza. Questo bacino figura sulla Guida del Gran Paradiso (1939) come « Lago inferiore di Ciamosseretto » : noi lo designamo semplicemente come Lago di Ciamosseretto. Durante la prima metà dell' epoca postglaciale (Olocene) questo ripiano della valle era ancora completamente occupato dall' estremo lembo meridionale del ghiacciaio.

Nelle brevi distese erbose e fra le rocce raccogliemmo Insetti (*Pieris* sp., *Zygaena* sp., *Coccinella septempunctata* L., Carabidi, un Curculionide, *Machilis* sp.), grossi Ragni bruni annidati sotto i sassi e con i piccoli di color bianco, Acari (Trombididi), uno Pseudoscorpione, un Opilionide a cui erano attaccate rosse larve di Trombididi, numerosi Julidi. Scorgemmo in volo una *Colias* (21.VII) e *Nymphalis antiopa* L. (26.VII), a oltre 2500 m. ; nell'estate 1952 questa seconda, vistosa specie apparve non di rado a simili alti livelli. Scomparsi ormai molti elementi ancora comuni al Gran Piano, la vegetazione ha una fisonomia decisamente alpina e ne fanno parte specie (Genziane, *Silene acaulis* L., *Ranunculus glacialis* L., ecc.) che annunciano il non lontano ambiente nivale.

Il lago di Ciamosseretto (Fig. 5-6) si trova a 2493 m., ha un' estensione notevolmente più grande di quella dei laghetti sin qui descritti ed è attraversato dal torrente, che prima di entrarvi percorre un umido pianoro con distese d' acqua che precedono il vero e proprio lago. Questo ha un contorno assai irregolare (diverso da quello indicato sulla carta al 25·000), come risulta dall' unito schizzo planimetrico, ed un diametro massimo di circa 250 m. Grandi rocce montonate costituite da gneiss ghiandone si ergono nelle adiacenze ; una di esse forma una penisoletta sporgente dalla sponda SE. Buona parte della riva occidentale è oc-

cupata da grandi distese di massi che scendono dal sovrastante pendio. Verso nord, una piccola penisola rocciosa delimita il lago separandolo dal sopracitato pianoro acquitrinoso, che quasi ne forma il vestibolo. Il torrente entra nel lago all' estremità di tale penisola e ne fuoriesce — con direzione SE — presso l' altra, più larga penisola rocciosa che si protende dalla sponda opposta. L' aspetto del litorale emerso è assai vario (roccia, terreno erboso, massi e materiale detritico). Il terreno circostante non reca tracce di antiche linee di riva. L' apparato costiero è nel complesso uniforme. La zona marginale del lago è infatti occupata da una fascia di lastre di scisto che si stende lungo la riva ed è larga 3-5 m., ampliandosi presso l' uscita del torrente e nell' insenatura orientale, dove giunge a 8-10 m. Da tale fascia si passa bruscamente alla rena del fondo, su cui è sparso qua e là qualche frammento roccioso. Anche nel lago di Ciamosseretto, come in quello di Broglio, il materiale costituente il fondo contiene rilevanti quantità di allumina; si hanno inoltre le percentuali seguenti: 0,7 % di calcio totale, 3,1 % di sostanze organiche.

Il fondo costituisce una semplice conca, più profonda nella parte NW, in special modo presso le petraie dove, a un paio di metri dalla riva se ne hanno altrettanti di profondità. Questa tocca però i valori massimi nella parte centrale: m. 7,50. Nell' annessa cartina (Fig. 5) sono indicate le profondità rilevate col nostro scandaglio. Presso l' entrata del torrente si stende un bassofondo (m. 0,50 circa) costituito da materiale finemente melmoso, che il torrente stesso apporta e che determina un colore grigio giallastro in spiccato contrasto con la bella tinta verde glauca caratteristica del lago. E' certo questa una colorazione propria dell' acqua, dovuta almeno in parte a sostanze torbose ricevute dalla zona a nord del lago. L' acqua è assai torbida, poichè il disco di Secchi scompare a circa un metro di profondità in ogni punto del lago; la sua reazione è quasi neutra (pH = 7,5).

Non vi sono apprezzabili correnti superficiali, poichè il torrente giunge lentissimo dopo avere serpeggiato nel precedente pianoro. Il vento, che talora soffia con impeto da monte o da valle, può determinare un modesto moto ondoso. La superficie del lago è gelata all' incirca da Novembre ad Aprile: in pieno inverno il ghiaccio la ricopre interamente. Quanto alla temperatura, misurammo i seguenti valori:

27 Luglio, ore 11,30, cielo in parte nuvoloso: temperatura

dell' aria 16° al sole, dell' acqua presso la riva 10°-12°, dell'acqua al largo e in superficie 8°,5-9°.

29 Luglio, ore 11, cielo tutto coperto : temperatura dell' aria 11°-12°, dell' acqua al largo e in superficie 9°, a m. 2 di profondità 8°,5, a 5-7 m. 8°.

5 Agosto, ore 17,30, in piena ombra dopo una giornata di sole : temperatura dell' aria 14°, dell' acqua presso la riva circa 10°, al largo e in superficie 11°-12°.

Deduciamo essere questo un lago di III ordine secondo la classificazione di Whipple, riportata da Welch (1952) : approssima-

Fig. 6 — Veduta panoramica del lago di Ciamosseretto, da ovest (parte occidentale, col pianoro acquitrinoso sullo sfondo).

tivamente isotermo, cioè senza stratificazione termica, ed olomittico, cioè a libera circolazione (quando, s' intende, non è coperto dal ghiaccio). Esso, inoltre, è oligotrofo.

Flora e fauna sono scarse. La vegetazione si riduce a esigui rivestimenti algosi sui pezzi di roccia sparsi lungo il litorale. Su questi vivono poche Planarie, alcune larve di Efemerotteri e, in maggior numero, di Tricotteri. Queste ultime larve sembrano riferibili ad una sola specie, forse del gen. *Stenophylax*. Le predette larve di Insetti sono talora riunite in definiti assembramenti.

Sotto i sassi e nel terriccio del fondo si annida un Oligocheto limicolo (*Lumbriculus variegatus* Grube). Non mancano gli *Hydroporus*. Sul fondo dimorano larve di Chironomidi, mentre presso la superficie, in immediata vicinanza della riva, guizzano sciami di larve e ninfe di altri Nematoceri. In una stretta insenatura, per cui affluisce un tenue rivolo d'acqua, si addensano fiinissimi filamenti di *Cladophora* e abbondano gli Ostracodi.

Nella zona centrale del lago il plancton risultò pressochè nullo, mentre un certo numero di Copepodi popolava la zona costiera, anche vicinissimo alla riva, fra le rocce. Ciò deve porsi in relazione non tanto col fatto che certi organismi eulimnetici nei laghi situati a quote più basse divengono littorali nei piccoli laghetti alpini, quanto con fenomeni di migrazione orizzontale del plancton; è molto probabile che durante le ore della nostra indagine sul posto, gli Entomostraci di cui sopra si fossero allontanati dall'area esposta al sole e al vento, per rifugiarsi nelle tranquille zone costiere. I pesci mancano completamente.

Immediatamente a nord del lago di Ciamosseretto si stende un ampio ed umido pianoro, nella cui parte occidentale scorre il torrente, anch'esso in piano; l'acqua vi è bassa e defluisce con relativa lentezza su un letto di sassi e ghiaia. Le sponde del torrente sono molto sinuose e formano a est un'ampia insenatura, ove sorgono alcuni isolotti coperti di erbe e nella quale la profondità è molto piccola (forse m. 0,50 al massimo). Tale insenanatura è circondata da una distesa erbosa con acquitrini — ove prosperano *Eriophorum Scheuchzerii* Hpe e *Carex* sp. — e riceve alcuni ruscelli; sulle zolle di terra che emergono in quella e in questi cresce in gran copia *Saxifraga stellaris* L., formando cuscinetti.

Questo terreno tende ad assumere fisonomia di tundra o di torbiera ed include piccoli bacini acquei il cui contorno, come quello dell'insenatura predetta, subisce certo non trascurabili variazioni stagionali ed annue. In questi stagni in miniatura l'acqua tende al colore bruno ed è notevolmente calda: 19°-20° (ore 14,30-15; temperatura dell'aria 16°-17° al sole). Sul fondo si accumulano sostanze organiche in decomposizione e qua e là è probabile lo sviluppo di metano.

Questi bacini non soltanto sono sede di abbondanti Muschi (*Drepanocladus exannulatus purpurascens* Sch.), ma albergano una ricchissima microflora: sono a miriadi le Diatomee (*Navicula*,

Pinnularia) e le Desmidiacee (*Euastrum*, *Cosmarium*, e sopratutto bellissime *Micrasterias*), a cui si aggiungono Ulotricali filamentose e Cianoficee (*Gloeocapsa*). La fauna è costituita da Sarcodici Tecofori affini a *Difflugia*, da Cigliati, Nematodi e Ostracodi. Tra i muschi vivono Tardigradi giallastri del genere *Macrobiotus*, del quale fanno parte varie specie alpine trovate anche a notevoli altezze (Ramazzotti, 1945). Questa zona segna il limite altitudinale delle rane nel vallone di Ciamosseretto; nelle pozze d'acqua sopra descritte abbondavano i girini lunghi 30-40 mm. (27.VII.53) con le zampe posteriori assenti o rudimentali. Nei ruscelli vicini l'acqua è molto più limpida e più fresca (17°-18° nelle condizioni riferite più sopra). Anche in essi rilevammo un'immensa quantità di Desmidiacee (principalmente *Closterium* ed *Euastrum*, meno numerose le *Micrasterias*), nonchè Diatomee (*Navicula*) e Cladofore. Oltre a Cigliati, Tecofori e Nematodi come nelle pozze, osservammo planarie (*Crenobia alpina*) e molte larve di Insetti: Efemerotteri, Ditteri (*Simulium*) e, assai più scarsi, Tricotteri. Rari sono i *Pisidium*.

A breve distanza dal Lago di Ciamosseretto, in direzione sud, esiste un altro laghetto che, per essere nascosto fra le rocce, sfugge facilmente alla vista. Sulle carte esso non è indicato oppure non reca alcun nome: lo battezziamo come Lago delle Rocce (Fig. 7). Esso presenta caratteri fisici e biologici assai diversi. La sua estensione è anzitutto molto minore, poichè il diametro massimo si aggira su una cinquantina di metri; il contorno è subellittico. L'acqua è limpida, il fondo formato in gran parte da ghiaia fine e terriccio, con pezzi di scisto sparsi presso la riva occidentale, ove la profondità è minore; questa non supera comunque m. 2 circa. Un piccolo ruscello è l'unico immissario. Tutt'all'intorno sorgono grandi rocce montonate o massi caduti dai sovrastanti pendii.

La vegetazione acquatica è nulla, a parte poche alghe e muschi. La fauna è costituita da rane (adulti e girini privi di arti: 7.VII), numerosi Ditiscidi (*Agabus*, *Hydroporus*), larve di Tricotteri e sciami di Corixidi in varii stadi di sviluppo.

Come altri piccoli bacini alpini d'alta quota (ad es. quelli del gruppo del Disgrazia — Alpi Centrali — illustrati da Corti, 1922), questi due laghetti si trovano quasi al limite fra l'ambiente subnivale e quello nivale.

Poco a monte di essi, oltrepassato anche il piano acquitrinoso di cui si è detto, il fondovalle torna ad elevarsi e si incontra ben presto il declivio elevato e ripido che porta al sovrastante ripiano e che il torrente supera formando una cascata. Quest' ultimo gradino della valle di Ciamosseretto (che in realtà è il penultimo, ove si consideri anche il ghiacciaio che si trova ad un livello ancora superiore, 3000 m.) conduce ormai alla zona nivale e precisamente ad un tipico circo che contiene, a quota 2839 m., il Lago della Tresenta (con questo nome esso viene indicato nelle

Fig. 7 — Lago delle Rocce.

precedenti pubblicazioni del Parco; la Guida del Gran Paradiso lo designa come Lago Superiore di Ciamosseretto). Questo bacino è circondato da materiali morenici e da rocce in posto, più o meno levigate; dal lato orientale - ove da parecchi anni fu collocato un pluvionivometro per iniziativa del prof. F. Sacco — le rive sono più erbose e vi affluiscono alcuni ruscelli. Il lago è però alimentato sopratutto dalla cascata che cade dal vicino ghiacciaio, il cui orlo si mostra al disopra dell' imponente parete rocciosa incombente sul lago stesso; emissario è il torrente di Ciamosseretto. L' acqua ha colore verde.

La bassa temperatura e la scarsità di cibo impongono una fortissima riduzione della biomassa: assente è infatti la vegeta-

zione, mentre la fauna è scarsissima. Non osservammo che planarie (piuttosto piccole e non numerose) e giovani larve di Ditteri. Le planarie (*Crenobia alpina*) si trovano in questo sito vicine al massimo altitudinale noto per la specie (m. 2850 presso Zermatt). Poco più abbondante è la fauna tra i sassi dei vicini ruscelli: scarse planarie di esigua statura, qualche larva di Tricottero e, sopratutto, numerosi assembramenti di larve di *Simulium* (Ditteri Nematoceri) a completo sviluppo o quasi. Poco ad occidente, fra un pittoresco e disordinato accavallarsi di rocce, si raccoglie in alcuni bacini poco profondi l'acqua, limpida e fredda, che proviene dallo sciogliersi dei vicinissimi nevai, i quali conservano anche in piena estate una notevole ampiezza. In queste acque non rinvenimmo alcun organismo.

Il circostante terreno presenta la caratteristica fisonomia nivale, con una vegetazione ridotta a minute erbe fra cui abbondano naturalmente i graziosi cuscinetti di *Silene acaulis* L. ed i gruppi di *Gentiana verna* L.; nei ruscelli vi sono Cloroficee filamentose. Presso il lago catturammo Ditteri Nematoceri, alcuni Opilionidi e, sotto i sassi, Ragni e parecchi Carabidi appartenenti a tre specie: *Carabus concolor heteromorphus* K. Dan., *Nebria castanea* Bon. e *Bembidion* sp. Nelle giornate estive soleggiate si spinge fin lassù qualche Lepidottero: furono viste una coppia di *Parnassius* e alcune *Erebia*. Queste ultime apparvero perfino sul ghiacciaio e a breve distanza dalla base della Tresenta, dove i soli animali da noi veduti fra le rocce erano ragni. Non possiamo, infine, dimenticare un gruppo di stambecchi — femmine e piccoli dell'anno — che profilati sulle aspre rupi fra la Tresenta e la cresta dei Pròsces sembravano simboleggiare in un indimenticabile quadro l'affermarsi della vita a queste altitudini dove tanti fattori inesorabilmente la ostacolano.

Bassa valle di Ciamosseretto - Come abbiamo detto, il Gran Piano di Noasca può intendersi quale limite fra la parte alta della valle di Ciamosseretto — cioè quella di cui abbiamo or ora trattato — e quella bassa. In quest' ultima non abbiamo effettuato particolari ricerche; tuttavia, riferiremo le poche osservazioni che la riguardano e che recano, se non altro, qualche dato comparativo per le considerazioni d'insieme che ci proponiamo di svolgere a chiusura di questo scritto.

Al Gran Piano sottostà un' ampia distesa di pascoli, cosparsa

di roccioni e attraversata dal torrente, che ora indugia serpeggiando e dividendosi in più rami, ora si incassa in strette gole o precipita in cascate. Il pendio montano che conduce a Noasca, cioè al fondo della valle dell' Orco, è complessivamente assai ripido, sopratutto ai livelli inferiori, ove compare la vegetazione arborea. Più in alto, si hanno zone cespugliose e prative, in cui sono sparse diverse grange (Alpe Gran Prà, ecc.). Poco al disotto del Gran Piano, a quota 2000 m. circa, scorrono parecchi ruscelli scaturiti da sorgenti o dal torrente e all' intorno vi sono aree molto umide in cui abbondano gli eriofori e le rane. In questi rivi compare la consueta fauna, con planarie e larve di Insetti (Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri). All' intorno, l' erba è popolata da un gran numero di Microlepidotteri e di piccoli Jassidi grigio-verdastri, che si vedono saltellare ovunque. Abbondano gli Opilionidi di diverse specie e, sotto i sassi, Carabidi, Litobidi e Ragni; relativamente frequenti sono pure gli Acrididi, tra cui *Podisma pedemontana* Br. e *Aeropus sibiricus* L. Tra i Lepidotteri, molte sono le Erebie, mentre *Boloria* è rara; *Aglais urticae* compare spesso ed osservammo più volte anche *Nymphalis antiopa*. Sulla mulattiera che scende a Noasca sono frequenti le Cicindele (*Cicindela hybrida* L.).

Con graduale transizione di caratteri floristici e faunistici, l' ambiente alpino viene sostituito da quello montano: il loro confine (termine che non ha evidentemente alcun rigido significato) può porsi a 1700 m. circa, dove già esistono betulle e larici sparsi. L' entomofauna si fa sempre più ricca: Lepidotteri e Ortotteri ne sono i più appariscenti rappresentanti e, scendendo dalle alte quote, se ne ravvisa immediatamente il notevole aumento numerico sia in specie che in individui. Nei pressi della frazione Varda (NW di Noasca; m. 1553) catturammo il Carabide *Pterostichus gressorius* Dej. e gli Ortotteri seguenti:

Aeropus sibiricus L. — *Oedipoda coreulescens* Latr. — *Oedipoda germanica* Latr. — *Chortippus parallelus* Zett. — *Decticus verrucivorus* L.

I Lepidotteri erano rappresentati da:

Papilionidae

Papilio machaon L. Frequente.

Pieridae

Pieris brassicae L. — *Pieris rapae* L. — *Colias croceus* Fourc.

Satyridae

Melanargia galathea L. Molto comune. — *Karanasa ferula* F. (= *Satyrus cordula* F.). Molto comune e in accoppiamento.

Nymphalidae

Nymphalis antiopa L. Frequente — *Aglais urticae* L. Molto comune. — *Mesoacidalia charlotta* Haw (= *Argynnis aglaia* L.). Frequente.

Lycaenidae

Heodes virgaureae L. e altre specie non identificate.

Arctiidae

Endrosa aurita Esp. Questa specie presenta forti variazioni (Thomann, 1951); nella valle di Ciamosseretto catturammo al disopra di 2000 m. individui in cui il colore di fondo delle ali era assai pallido, mentre a basse quote, cioè al disotto di 1500 m., tale colore era molto più intensamente giallo ; in ogni caso, spiccavano su di esso striscie nere accompagnanti le nervature, e non semplici macchie. Si trattava perciò della var. *ramosa* Fab.

Callimorphidae

Callimorpha quadripunctaria Poda.

Zygaenidae

Zygaena sp. Comuni e in accoppiamento.

Quanto ai Vertebrati, scorgemmo Vipere (*Vipera aspis* L.) sia presso Noasca, sia nelle immediate vicinanze del Gran Piano; *Lacerta muralis* L., invece, non ci parve superare 1600 m. circa (Festa la riscontrò fino a 1800) e i suoi rappresentanti sono riferibili alla forma tipica di questa variabile specie. La zona dei pascoli è popolata di Spioncelli (*Anthus spinoletta* L.); le Rondini (*Hirundo rustica* L.) sono limitate ai livelli più bassi, praticamente solo a valle di Varda. Tra questa frazione e il capoluogo di Noasca, il torrente di Ciamosseretto si getta nell'Orco.

Valle di Noaschetta - A oriente di quella di Ciamosseretto decorre la valle di Noaschetta, che nella sua estrema parte settentrionale si divide in due valloni: di Goi (a W) e del Ges (a E). Fra questi si interpone il monte Deir Vert (m. 3202) ; essi terminano entrambi al limite del vasto ghiacciaio di Noaschetta, che l' imponente cresta estesa dalla Bocca di Moncorvè alla Testa della Tribolazione separa dall' altro, più ampio, ghiacciaio detto della Tribolazione il quale scende sul versante settentrionale.

Come già abbiamo ricordato, la Bocchetta del Ges (m. 2692) costituisce il valico per cui si passa dalla valle di Ciamosseretto a quella di Noaschetta, salendo dal Gran Piano e scendendo nella conca ove si trova l' Alpe la Bruna.

Sulle cengie erbose presso la Bocchetta osservammo poche farfalle (qualche sporadica *Erebia*, *Crocota*, Microlepidotteri) e, sotto i sassi, molti Ragni, rari Julidi, parecchi Coleotteri: un Curculionide, un Elateride e Carabidi, fra cui *Carabus depressus* Bon. e *C. concolor heteromorphus* K. Dan. In una giornata molto calda scorgemmo pure *Aglais urticae*. In questa zona, inoltre, apparvero rare volte Coturnici (*Alectoris graeca saxatilis* Mey.) e Pernici alpine (*Lagopus mutus helveticus* Thien.); in queste ultime, ai primi di Agosto, il piumaggio era già notevolmente bianco, in relazione al fatto che l' abito estivo di tale Galliforme ha brevissima durata e di rado viene assunto completamente.

Risalendo la valle del Ges si giunge all' Alpe la Motta (m. 2653), una delle più alte della zona, presso cui sono due laghetti di estensione molto modesta. Essi sono posti fra le rocce ed hanno profondità esigua; il fondo è cosparso di sassi e di lastre di roccia. Non c' è vegetazione acquatica e la fauna è scarsa: rane adulte e girini (pressochè al termine della metamorfosi: 9. VIII), Ditiscidi (*Hydroporus*), fitti sciami di giovani larve di *Corixa*. In un vicino acquitrino una fitta vegetazione di *Eriophorum Scheuchzerii* quasi nasconde l' acqua. In alcuni ruscelli adiacenti rinvenimmo planarie e larve di Tricotteri e di Efemerotteri. Questa località è la più elevata fra quelle da noi visitate nel Parco Nazionale in cui siano presenti le rane; si sa tuttavia che sulla catena alpina *Rana temporaria* raggiunge 3000 m.

Proseguendo per la mulattiera che passa per l' Alpe la Motta si arriva al Rifugio Ivrea (m. 2780), situato in un' ampia conca terminale presso il ghiacciaio di Noaschetta. Nei suoi immediati dintorni la fauna ci risultò complessivamente scarsa: Ragni ed Opilionidi ne sono i componenti più numerosi. Si tenga tuttavia presente che la nostra escursione ebbe luogo in una giornata con cielo coperto e temperatura bassa. Qualche microlepidottero volava sulle erbe, e sotto i sassi raccogliemmo bruchi di *Endrosa*, Julidi e diversi Coleotteri: *Carabus concolor heteromorphus* K. Dan., *Amara nitida* Sturm. (assai copiosa), *Bembidion* sp., *Chrysochloa virgulata* Fabr., *Otiorrhynchus* sp.

Il dr. F. Bona, durante un' ascensione alla non lontana Punta di Ceresole, ebbe occasione di osservare sulle rupi a grande altezza *Machilis* e Ragni, nonchè un Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria* L.) svolazzante a breve distanza dalla vetta, cioè a circa 3750 m.: benchè questo sia un tipico uccello montano, la sua presenza a tale quota è notevolissima.

Considerazioni generali e conclusive - Esposta così l' intera serie dei nostri reperti, è tempo di svolgere quelle considerazioni di ordine generale, che scaturiscono dal loro insieme e che riteniamo valgano a delineare le fondamentali caratteristiche biologiche della regione in cui abbiamo condotto le nostre indagini.

Già abbiamo detto quante e quali zone altitudinali siano ammissibili e già abbiamo accennato al particolare comportamento di singole specie: a tali dati occorre naturalmente riferirsi nel trattare — con più ampia visione — degli elementi che compongono la fauna. Com' è facilmente intuibile, questa risulta di un eterogeneo insieme di forme ben diverse per origine oltre che per caratteri eto- ed ecologici. Marcuzzi (1948) rilevò nei riguardi delle Dòlomiti la svariatissima fisonomia zoogeografiica degli animali presenti (olo- e paleartici, boreali, orientali, ecc.). Altrettanto deve dirsi per l' alta valle dell' Orco, dove convivono specie olartiche (Ermellino), paleartiche (Rana temporaria), boreali (Lepre alpina, Pernice alpina), endemiche. Le Alpi occidentali sono sede di numerosi endemismi, che stabiliscono evidenti differenze faunistiche rispetto alle Alpi centrali ed orientali (Heberdey, 1933). Così, diversi Coleotteri sono noti soltanto nelle Alpi Graie; *Carabus concolor heteromorphus* è localizzato sul massiccio del Gran Paradiso. Come si è detto, non hanno valore le presunte forme locali di *Parnassius*. Endemita da noi riscontrato è il Mollusco *Agriolimax paradisiacus* Gamb.

Nel settore del Parco Nazionale che fu sede delle nostre ricerche, sia i Vertebrati, sia gli Invertebrati concorrono nel costituire una fauna di tipo alpino, con una serie di specie «alpine» nel più stretto significato del termine. Comunque, non si può dire — riferendosi in particolare ai Vertebrati — che essa sia molto ricca: l' avifauna è scarsa e sono del tutto assenti alcuni caratteristici animali delle Alpi come *Lacerta vivipara* Jacq., *Salamandra atra* Laur. e *Triturus alpestris* Laur. È probabilmente presente, benchè non veduto da noi, il Fringuello alpino (*Monti-*

fringilla nivalis L.), che è stazionario sulle Alpi Piemontesi (MOLTONI, 1943). L' esistenza della Lepre alpina (*Lepus timidus varronis* Mill.) nella valle di Ciamosseretto e nei dintorni ci fu assicurata dalle guardie del Parco. Considerando la distribuzione orizzontale delle specie, appare dunque certo che in quest' area ne mancano alcune presenti in altri settori delle Alpi Piemontesi, come la Lucertola vivipara ed il Tritone alpino (TORTONESE, 1953) ed esistono per contro specie che non si conoscono in altre zone dell' arco alpino occidentale, dove furono sempre assenti oppure vennero distrutte (basti citare lo Stambecco). Non mancano le tre classiche specie di origine boreale (Lepre alpina, Ermellino e Pernice alpina), soggette a cambiamento stagionale di colore.

Più interessante della distribuzione orizzontale, riesce però quella verticale, che come la precedente si connette alle passate vicende della catena alpina e degli organismi che vennero a popolarla, vicende trattate da diversi AA. fra cui CALLONI (1890), CAMERANO (1908) e PERLINI (1923). Tra gli animali d' alta montagna furono distinti quelli veramente alpini (es. Camoscio, Marmotta, Gracchio, Picchio muraiolo), quelli che tollerano bene l' ambiente alpino (es. Codirosso, Arvicola nivale, Donnola) e quelli che solo accidentalmente vi pervengono (es. diversi Insetti e Uccelli). Questa ripartizione, benchè espressa in termini molto vaghi, merita di venir presa in esame alla luce di quanto sappiamo circa la distribuzione verticale degli animali, notoriamente distinti in eurizoni e stenozoni a seconda che il loro *habitat* si estende tra quote molto diverse o è circoscritto a più o meno limitati livelli: in altre parole, a seconda che la predetta distribuzione é più o meno ampia.

Si è indotti a definire «di montagna» alcuni generi, come *Endrosa*, *Crocota*, *Erebia*, *Oenis*, *Parnassius*, *Lagopus*, ecc.: essi tuttavia, a più elevate latitudini, possono comparire a quote ben più basse e anche certe specie che, come l' Ermellino, sono veramente alpine nell' ambito della nostra fauna, si mostrano eurizone più al nord. Del resto, non sono certo stenozoni tutti gli organismi che ci sono essenzialmente noti come abitanti di regioni elevate. Così, *Microtus nivalis* — cioè il Mammifero europeo che si spinge più in alto (m. 4100) — si trova già a 280 m. in qualche località del versante meridionale delle Alpi (PERLINI, 1923): esso deve pertanto definirsi eurizono. Lo stesso

appellativo merita un piccolo Chirottero (*Pipistrellus savii* Bp.) che si spinge molto in alto sui monti e che già venne segnalato nel gruppo del Gran Paradiso (Pavesi, 1904) e a Noasca (Gulino, 1938). Per quanto riguarda i Lepidotteri, la fauna da noi studiata annovera specie stenozone e ipsofile (*Parnassius phoebus*, *Boloria pales*, *Oenis aello*, *Synchlöe callidice*, *Crocota lutearia*), ed altre eurizone. Tra queste ultime, *Aglais urticae* lo è più decisamente, in quanto - seguendo la vasta diffusione della pianta nutrice — si riproduce alle più diverse quote ; mentre altre specie come *Pieris rapae* e *Nymphalis antiopa* lo sono soltanto in quanto, tollerando l'aria più fredda e più rarefatta delle zone elevate, si spingono a volo anche sin molto in alto (Calloni cita l'Antiopa a 2800 m.), certo col favore delle correnti d'aria ascendenti durante le più calde ore della giornata. Al Gran Piano di Noasca le predette farfalle stenozone, insieme a quelle del genere *Erebia*, hanno larga parte nel conferire alla fauna il suo carattere alpino. *O. aello* e *S. callidice* sono interessanti specie d'alta montagna che, a quanto ci fu dato osservare nella valle dell'Orco, non scendono fino al limite superiore delle foreste. Le Erebie sono le farfalle da noi riscontrate a maggior altezza (sul ghiacciaio di Ciamosseretto, a 3000 m.).

La fauna nivale ci risultò complessivamente povera e monotona (Carabidi, Ditteri e loro larve, rari Tricotteri, Tisanuri, Ragni, Planarie) almeno per quanto concerne i suoi stabili componenti : non possiamo tuttavia registrare fra questi alcuna specie che dell'ambiente nivale sia esclusiva, così da potersi definire «eunivale» in contrapposizione alle «ticonivali», cioè ai visitatori occasionali o periodici, come uccelli e farfalle di specie diverse.

Ritornando dunque ai tre gruppi di animali d'alta montagna indicati più sopra, possiamo dire che quelli del primo gruppo — cioè i veri alpini — sono stenozoni o limitatamente eurizoni in quanto ipsofili ; quelli del secondo gruppo sono eurizoni e quelli del terzo gruppo sono pure eurizoni, ma in molto minor grado. In base a quanto precede, indicheremo ora alcuni organismi presenti nei piani e sottopiani altitudinali da noi distinti, allo scopo di dare di questi una più precisa definizione faunistica.

Piano montano - E' naturalmente quello con fauna più ricca, sia in individui che in specie. Soltanto qui riscontrammo la Lucertola murale, alcuni Uccelli la cui esistenza è vincolata agli alberi (Picchio, Ghiandaia) e diversi Lepidotteri (*Papilio ma-*

chaon, *Karanasa ferula*, *Heodes virgaureae*, *Callimorpha quadripunctaria*) e Ortotteri (*Oedipoda*).

Piano alpino - La più o meno rapida scomparsa di specie montane è accompagnata dalla comparsa e dal graduale incremento numerico di forme diffuse sino a grandi altezze. Nello stesso tempo, si ha una serie di specie eurizone, che collegano la fauna montana, se non con quella nivale, almeno con quella della zona subnivale superiore: tali sono *Rana temporaria*, varie farfalle (es. *Endrosa aurita*) e il Turbellario *Crenobia alpina*.

Nella zona inferiore del sottopiano **subnivale** troviamo specie caratteristiche (*Parnassius apollo*), specie che vi sono diffuse partendo da livelli più bassi (*Sorex araneus*, *Coronella austriaca*, diversi Acrididi e Lepidotteri: *Melanargia galathea*, *Mesoacidalia charlotta*) e la cui densità di popolazione decresce quindi verso l'alto, e specie che vi sono diffuse partendo da livelli più alti (*Parnassius phoebus*, *Erebia*) e la cui densità di popolazione decresce quindi verso il basso.

La zona subnivale superiore è il dominio di parecchi Insetti (*Carabus depressus*, *Parnassius phoebus*, *Erebia*, *Boloria pales*, *Crocota lutearia*, ecc.), della Marmotta e dell'Ermellino. Quella **nivale**, infine, ha caratteristiche sopratutto negative e si distingue agli occhi del biologo per la fisonomia della sua flora, prima ancora che per quella della fauna. Nel fissarne il limite inferiore, noi abbiamo tenuto presente la scomparsa o la forte rarefazione di quegli elementi che caratterizzano il sottopiano subnivale e che già abbiamo ricordato. La prevalenza di Ditteri nell'entomofauna — notoria alle altissime quote — ci apparve evidente; nelle Alpi Graie l'indice degli Antomiidi é 55% (BEZZI, 1918). Come le specie montane molto mobili pervengono occasionalmente alle quote subnivali (*Nymphalis antiopa*), così quelle subnivali si spingono talora molto in alto nelle zone delle nevi e dei ghiacci. *Boloria pales* fu osservata sulla vetta del monte Rosa (m. 4633) (CALLONI, 1890). I due maggiori animali che rientrano nel nostro campo d'indagine, cioè il Camoscio e lo Stambecco, non sono confinati entro ristretti limiti di altitudine, poichè la loro vita si svolge annualmente in un ampio settore verticale: in estate essi si portano alla zona nivale (lo Stambecco più in alto), mentre in inverno scendono al limitare dei boschi o addirittura lo superano, giungendo non molto lontano da Noasca.

Dopo aver preso in considerazione i caratteri distributivi, sia orizzontali che verticali, accenneremo ora ai rapporti delle specie con l' ambiente, distinguendo per ragioni pratiche quelle terrestri da quelle aquatiche.

Particolari comunità abitano i biotopi terrestri, che sono essenzialmente tre: *a*) terriccio umido sotto i sassi. *b*) rocce. *c*) erbe. Nel primo vivono in più o meno numerosi insediamenti, specie a caratteri varii: Oligocheti, Isopodi, Miriapodi, Ragni, Carabidi, Formiche. Nel secondo si trovano specie petricole di cui *Machilis* è un rappresentante tipico. Nel terzo, infine, abbiamo una copiosa serie di Artropodi, come Microlepidotteri, Jassidi e Opilionidi. A questi, devono aggiungersi alcuni biotopi particolari; non mancano infatti organismi fimicoli (*Hister*), floricoli (Insetti vari) e proprii di quei particolari ambienti in cui la fauna montana viene spesso a trovarsi e che furono così bene delineati da BINAGHI (1951).

Al Gran Piano di Noasca e nei dintorni le specie che sogliono annidarsi sotto i sassi sono particolarmente numerose, così da costituire — anche per l' abbondanza degli individui — una notevole percentuale della fauna. E' evidente infatti come esse godano di un ambiente che ben le protegge da quei cambiamenti climatici che, anche durante la bella stagione, sono frequenti e di non trascurabile entità. Lepidotteri, Imenotteri e Uccelli possono quasi totalmente scomparire nelle giornate estive di nebbia o di forte vento. Ciò spiega come siano proprio gli animali dimoranti nel terriccio e sotto le pietre quelli che, in comunità poco diverse, appaiono anche a quote subnivali elevate o addirittura nivali. Procedendo verso le zone alte, si ravvisa un più rapido scomparire degli organismi epigei rispetto a quelli che — sia pure con termine non rigorosamente esatto — diremo ipogei.

Questi ultimi formano naturalmente delle comunità variabili per caratteri qualitativi e quantitativi; sotto i sassi si annidano occasionalmente animali che di norma risiedono altrove, come Curculionidi, Rane, ecc. Siamo quindi più che mai lontani dal poter considerare biocenosi o associazioni ben definite, e d'altronde fu già asserito (ELTON, 1946) che è difficile considerare le comunità animali alla stregua di specie isolate, perchè interviene una costante, più o meno frequente penetrazione di elementi estranei. Anche BODENHEIMER (1938), le cui vedute condividiamo, ritenne tali comunità come « combinazioni di animali che ricorrono

in composizione pressochè uguale — almeno nei riguardi delle specie dominanti e caratteristiche — dovunque esistano condizioni ecologiche simili entro lo stesso territorio zoogeografico ». Il concetto biocenotico — che pur facilita la descrizione della vita animale nei diversi ambienti, — non si riferisce dunque a un'entità paragonabile a un super-organismo. A preferenza dei termini « biocenosi » o « associazioni », in cui sono spesso impliciti rapporti di necessaria coesistenza fra le specie, noi usiamo quello meno impegnativo di « comunità biotiche ». Abituali componenti di queste, al disotto dei sassi, sono i Carabidi e i Ragni, predatori gli uni e gli altri, che sogliono annidarsi in identici ambienti: non sorprende l'aver spesso rilevato che essi compaiono con abbondanza inversamente proporzionale.

Il Gran Piano di Noasca e buona parte delle località viciniori costituiscono ambienti a forte umidità, in cui ci si dovrebbe attendere una fauna tipicamente igrofila, con una buona rappresentanza di Molluschi. Tali animali sono in realtà scarsissimi e la ragione di questo fatto va ricercata presumibilmente nella deficienza di Calcio nel terreno; lo dimostra il fatto che le sole specie suscettibili di comparire in un certo numero sono i Limacidi, mentre quelle conchiglifere sono piccole e rare. Si tenga presente come, per l'assenza di piante tipicamente calcicole, la flora di questa zona presenti nel complesso una minor varietà che in aree più ricche di calcare. E' logico che l'entomofauna risenta indirettamente delle caratteristiche geologiche del terreno, in quanto esse agiscono direttamente sulla vegetazione.

Le brillanti ricerche di PAVESI, della MONTI e di più moderni studiosi hanno ben dimostrato quale interesse presenti la vita acquatica nelle alte regioni alpine. Anch'essa si inquadra in biotopi diversi, notoriamente ripartiti nel dominio lotico o di acque correnti, e in quello lentico o di acque ferme: in entrambi, distinguiamo organismi viventi: *a*) sul fondo. *b*) sulle pietre. *c*) tra i muschi.

I corsi d'acqua dell'area da noi considerata presentano frequenti e notevoli irregolarità di profilo verticale, cosicchè la velocità di corrente varia in cospicua misura. I reobionti osservati sono larve di Insetti (Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri e Ditteri: *Simulium*), Planarie, Idracnidi e Molluschi (*Bythinia*). Ben diversi sono però i biotopi che essi prediligono. Gli Insetti e le Planarie sono petricoli e manifestano un fototropismo negativo

che si attenua solo nei Tricotteri. Trovammo i *Simulium* soltanto in acqua a corrente non troppo veloce. Idracnidi e Bitinie vivono invece tra i muschi. La comunità biotica torrenticola ci apparve nel complesso uniforme.

Il limnobio delle acque ferme, come risulta dai dati sopra esposti, presenta invece notevolissime differenze da un bacino all'altro. Tali differenze sono in rapporto con il diverso stadio raggiunto dal complessivo popolamento del lago (si vedano ad esempio il Lago Piccolo e quello dell'Alpe) e con la fisonomia dei bacini stessi. Tale fisonomia varia tra due condizioni estreme, rappresentate dai laghetti tra le rocce, con acqua limpida, e dai piccoli stagni in terreno erboso e acquitrinoso, con acqua di color bruno ricchissima di microrganismi e con fondo in cui abbondano i materiali organici. Fattore di capitale importanza è la vegetazione, dal cui sviluppo dipende la quantità globale di sostanze organiche. Nessuno dei bacini da noi considerati presenta una rilevante estensione e questa loro piccolezza viene ad accentuare quelle forti vicissitudini imposte dalla grande variabilità delle condizioni fisiche. Ne consegue che col succedersi delle stagioni gli organismi si trovano sottoposti ad un ingente modificarsi dei fattori ambientali, che essi devono in qualche modo superare.

Alcuni elementi della fauna lentica sono comuni con quella lotica : Planarie e larve di Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri vivono infatti anche nei laghi, sempre sui sassi. Altri animali sono proprii di acque ferme : *Lumbriculus* (sul fondo), *Pisidium* (sul fondo e tra i muschi), Oligocheti limicoli e Nematodi (sul fondo e tra i vegetali, muschi o alghe), Ditiscidi e Corixidi (nuotanti). Tra i Ditteri, mancano i *Simulium*, ma compaiono invece i Chironomidi. Solo in acque ferme rinvenimmo i Sarcodici Tecofori e, in mezzo ai muschi, i Tardigradi; solo in esse, infine, possono deporre le uova la *Rana temporaria* — che della fauna della zona subnivale è uno stabile componente — e gli Odonati, che sono invece di occasionale comparsa. Nel complesso, i laghetti d'alta quota da noi considerati sono faunisticamente poveri.

Pugnat, che studiò (1896) il popolamento animale di alcuni laghetti savoiardi situati tra 1000 e 2000 m., rilevò il medesimo fatto e suppose che esso dipenda in parte dalla troppo forte luminosità.

Un'ultima osservazione intorno al popolamento delle acque ci è suggerita da un quesito postoci dalla Direzione del Parco.

E' costante la mancanza dei Pesci, mentre ci si potrebbero attendere la Sanguinerola (*Phoxinus phoxinus* L.), lo Scazzone (*Cottus gobio* L.) e sopratutto la Trota (*Salmo trutta* L.). FESTA (1925) citò le ultime due di queste specie nell' area del Parco stesso. Non ci sembra dubbio che l' assenza di questi animali nella zona da noi studiata rappresenti una condizione naturale originaria: si tratta di limitate masse acquee, non facilmente accessibili al pescatore. Che l' immissione di pesci possa essere tentata con qualche successo, è probabile: che poi essa sia conveniente e consigliabile, è un' altra questione. Considerate la natura e le finalità medesime di un Parco Nazionale, pensiamo che occorra procedere con estrema cautela prima di alterare in qualsiasi modo la composizione del mondo vivente, in qualunque ambiente, salvo — beninteso — a ripristinare uno stato di cose che sia stato in precedenza sconvolto. L' introduzione di pesci, in base a questo principio, non sarebbe dunque consigliabile, ma un altro fatto di natura pratica è pur degno di considerazione: lo scarso vantaggio che ne verrebbe all' attività peschereccia. Le trote abbondano infatti nell' Orco che scorre a fondovalle e nel lago artificiale di Ceresole, cioè in siti ben più facilmente accessibili di quanto possa essere, poniamo, il lago di Ciamosseretto. In quest' ultimo, come nei laghetti e torrenti vicini, le limitate risorse alimentari non potrebbero sostenere che una modesta popolazione ittica. In conclusione, l' artificiale insediamento dei pesci in acque del Parco che ne siano prive può venir consigliato solo là dove: *a*) le condizioni ambientali e trofiche siano favorevoli. *b*) i pesci esistessero un tempo e poi siano scomparsi. *c*) la pesca esercitata con eventuali permessi sia di non difficile attuazione e di sicuro rendimento. Non certo nei bacini che abbiamo illustrato si realizzano tutte queste condizioni.

Concludendo, i risultati delle nostre indagini sono i seguenti:

1) Segnalazione di specie animali non ancora note nell' area del Parco Nazionale. Le attuali conoscenze vengono integrate anche per quanto concerne la presenza di interi gruppi zoologici, come Turbellari, Rotiferi, Tardigradi, Entomostraci, Afanitteri, ecc.

2) Prime sommarie notizie intorno alla microflora, che è molto ricca e presenta differenze a seconda dei bacini (si confrontino, ad es., il lago di Broglio e gli acquitrini presso il lago di Ciamosseretto).

3) Precisazione delle zone altimetriche in rapporto alla distribuzione della fauna.

4) Raccolta di dati intorno alle caratteristiche fisiche e biologiche dei laghi, a cui abbiamo inoltre assegnato particolari nomi.

Anche nei modesti limiti geografici che per necessità ci siamo dovuti imporre, quest' opera di rilevamento faunistico non è certo finita: può dirsi, anzi, appena iniziata. Su questo punto desideriamo insistere, facendo presente che sui microrganismi dovrà sopratutto concentrarsi l'attenzione di altri ricercatori. Auspichiamo dunque che, con un crescente ritmo, le indagini del prossimo futuro dischiudano a una più ampia e profonda conoscenza le popolazioni animali e vegetali da cui è animato il mondo alpino nel Parco Nazionale del Gran Paradiso. Possa lo stesso sereno spirito naturalistico che ci è stato sprone e guida, suscitare in chi ama la montagna un sempre maggiore entusiasmo per la grande e varia bellezza delle sue creature e un sempre maggiore interesse per i diversi rapporti che esse hanno con gli ambienti che le circondano e con i complessi fattori che costantemente influiscono sulla loro vita.

Torino, 15 Ottobre 1953.

Riassunto

Sono state rilevate le caratteristiche biologiche ed essenzialmente faunistiche di una zona del Parco Nazionale del Gran Paradiso. Centro di essa è il Gran Piano di Noasca (Alta valle dell' Orco, m. 2222); le indagini si sono svolte essenzialmente in questa località e nella parte sovrastante della valle di Ciamosseretto, ove si trovano alcuni laghi, il più elevato dei quali a m. 2839. Sono state distinte due principali zone altitudinali (Piano montano e piano alpino, distinto a sua volta in sottopiano subnivale e nivale) e si sono raccolte numerose osservazioni circa il popolamento animale sopratutto nel sottopiano subnivale, cioè tra 1700 e 2800 m. circa. Particolari ricerche sono state svolte nei laghetti, così da poterne indicare i fondamentali caratteri fisici e biologici. La fisonomia di questi bacini è molto diversa e in alcuni di essi si osserva una ricchissima microflora; la fauna invece è complessivamente povera. Nel presente scritto vengono precisati i limiti altimetrici, gli ambienti preferiti e la frequenza di varie specie di Vertebrati e di Invertebrati e vengono indicate alcune comunità biotiche rinvenute in particolari ambienti sia terrestri che acquatici. Molte delle specie segnalate risultano nuove per la fauna del Parco ed appartengono a gruppi zoologici diversi (Coleotteri, Lepidotteri, Molluschi, Turbellari, ecc.).

BIBLIOGRAFIA

ALLEE W. C., EMERSON A. E, PARK TH., SCHMIDT K. P.: Principles of Animal Ecology. *Philadelphia*, 1950.

ALLEE W. C, SCHMIDT K. P.: Ecological Animal Geography. *New York*, 1951.

ANDREIS E., CHABOD R., SANTI M. C.: Gran Paradiso. *CAI e TCI*, 1939.

ANGEL F.: Faune de France. 45. Reptiles et Amphibiens. *Paris*, 1946.

BENAZZI M.: *Planaria alpina* Dana nelle Alpi Cozie. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*. Vol. XLI, n. 7, 1930.

— Osservazioni sulla euri- e stenotermia delle Planarie. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.* VII, 8, 1932.

— Ricerche biologico-faunistiche sulle Tricladi delle Alpi Piemontesi. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino.* Vol. XLIII, n. 41, 1933.

— *Planaria alpina* nell' isola d' Elba. *Atti Accad. Fisiocr. Siena.* XI, 1946.

BEZZI M.: Studi sulla ditterofauna nivale delle Alpi italiane. *Mem. Soc. Ital. Sci. Nat.* Vol. IX, 1, 1918.

BINAGHI C.: Coleotteri d' Italia. *Genova*, 1951.

BODENHEIMER F. S.: Problems of Animal Ecology. *Oxford*, 1938.

BORELLI A.: Osservazioni sulla *Planaria alpina* (Dana) e catalogo dei Dendroceli d' acqua dolce trovati nell' Italia del nord. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino.* Vol. VIII, n. 137, 1893.

CAMERANO L.: Monografia degli Anfibi Anuri italiani. *Mem. R. Accad. Sci. Torino*. 1884.

— Dello sviluppo degli Anfibi Anuri sulle Alpi (Note di Biologia alpina, I). *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino.* Vol. II, n. 30, 1887.

— La fauna delle nostre Alpi. *Ibid.* Vol. XXIII, n. 590, 1908.

CALLONI S.: La fauna nivale. *Pavia*, 1890.

COMMISSIONE DEL PARCO.: Il Parco Nazionale del Gran Paradiso. Vol. I-III. *Torino*, 1925-1932. Vol. unico, 1951.

CORTI A.: Nel gruppo del Disgrazia. *Riv. Club. Alp. Ital.* Vol. XLI, 1922.

DE MARTONNE E.: Géographie physique. *Paris*, 1928.

DI CAPORIACCO L.: Aracnidi dell' Alta valle dell' Orco. *Parco Naz. Gr. Par.* III, 1932.

ELTON Ch.: The Ecology of Animals. *London*, 1946.

FESTA E.: Cenni sulla fauna del Parco. *Parco Naz. Gr. Par.* I, 1925.

— Secondo contributo alla conoscenza della fauna del Parco. *Ibid.* III, 1932.

GAMBETTA L.: Molluschi. *Ibid.* III, 1932.

GRIFFINI A.: Notonettidi del Piemonte. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*. Vol. VIII, n. 150, 1893.

GULINO G : I Chirotteri del Piemonte. *Ibid.* Vol. XLVI, n. 83, 1937-38.

HEBERDEY R. F.: Die Bedeutung der Eiszeit für die Fauna der Alpen. *Zoogeographica*. Bd. 1, H. 3, 1933.

LUIGIONI P.: I Coleotteri d'Italia. *Mem. Pont. Accad. Sci.* Ser. II, vol. XIII, 1929.

MACAN T. T., WORTHINGTON E. B.: Life in Lakes and Rivers. *London*, 1951.

MARCUZZI G.: Sulla fauna delle Dolomiti. *Ric. Scient.* A. 18, n. 1-2, 1948.

— Ambienti biologici sulle Dolomiti. *Boll. Zool.* Vol. XVIII, n. 4-6, 1951.

MATTIROLO O.: Spigolature botaniche nella regione del «Gran Pian» sopra Noasca. *Parco Naz. Gr. Par.* III, 1932.

MENOZZI C.: Formiche. *Ibid.* III, 1932.

MERRIAM C. H.: Results of a Biological Survey of Mount Shasta, California. *North Amer. Fauna*. N. 16, 1899.

MOLTONI E.: Gli Uccelli della Provincia di Aosta. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.* Vol. LXXXII, 1943.

MONTI R.: Le condizioni Fisico-Biologiche dei Laghi Ossolani e Valdostani in rapporto alla Piscicultura. *Mem. R. Ist. Lomb.* 1903.

— La vita negli alti laghi alpini. *Natura*. Vol. I, 1910.

— Contributo alla biologia degli Idracnidi alpini in relazione all'ambiente. *Atti Soc Ital. Sci. Nat.* Vol. XLIX, 1910.

NEGRI G.: Considerazioni sulla classificazione dei piani altimetrici della vegetazione in Italia. *Riv Geogr. Ital.* 1947.

PAVESI P.: Esquisse d'une faune Valdôtaine. *Atti Soc Ital. Sci. Nat.* Vol. XLIII, 1904.

PERLINI R.: Fauna alpina. *Bergamo*, 1932-1923.

POLLONERA C.: Elenco dei Molluschi fluviatili viventi in Piemonte. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*. Vol. IV, n. 72, 1889.

PUGNAT A. C.: Première contribution à l'étude de la faune des lacs de la Savoie. *Rév. Savois.* 1896.

RAMAZZOTTI C.: I Tardigradi d'Italia. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.* II, 1945.

SACCO F.: Le valli dell'Orco e della Soana nell'Epoca Glaciale. *Parco Naz. Gr. Par.* II, 1932.

— Schema geologico del Parco Nazionale del Gran Paradiso e delle regioni adiacenti. *Ibid.* III, 1932.

SCIACCHITANO I.: Oligocheti. *Ibid.* III, 1932.

SIMONDETTI M.: Lepidotteri. *Ibid.* III, 1932.

STEINBÖCK O: Zur Turbellarienfauna der Sudalpen, etc. *Zoogeographica*. Bd. 1, H. 2, 1932.

THIENEMANN A : Rassenbildung bei *Planaria alpina*. *Jubil. Schrift. G. Antipa. Bucarest,* 1938.

THOMANN H : Die Gattung *Endrosa* in Graubunden (Lep. Arctiidae). *Mittheil. Schweiz. Entom. Gesell.* Bd. XXIV, 4, 1951.

THORSON G. : Zoogeographische und oekologische Studien uber die Landschneken in den Dolomiten. *Zool. Jahrb. Syst* 60, 1930.

TORTONESE E. : Spigolature di Erpetologia Pedemontana. *Natura.* Vol. XLIV, I-II, 1953.

TURATI E.: *Parnassius delius paradisiacus. Parco Naz. Gr. Par.* III, 1932.

VERITY R. : Le farfalle diurne d'Italia. Vol. I-IV. *Firenze,* 1940-50.

WELCH P. S. : Limnology. *New York-London,* 1952.

Giuseppe Tamino

NOTE SUI CETACEI

VI) Sullo scheletro di una *Globicephala* del Museo di Roma, con particolari considerazioni sul cranio di questa e di altre specie di cetacei e di diversi mammiferi.

All' annunzio del rinvenimento ed alla descrizione dei caratteri esterni di questo interessante Cetaceo faccio seguire, come promesso, questa nota sullo scheletro. Quanto al cranio ho voluto eseguire dei confronti con quello di altri cetacei del Museo di Roma, nonchè di altri mammiferi. Ho cercato, inoltre, di riportare un quadro abbastanza completo dei rinvenimenti di *Globicephala*, riportando anche qualche altro dato per la definitiva differenziazione dal genere *Pseudorca*.

A) Rinvenimenti - Caratteri generali e particolari del cranio.

I) **Generalità e rinvenimenti.** - Prima di tutto, per quanto riguarda la differenziazione dal genere *Pseudorca*, ecco i dati della Tab. I.

Tab. I. - *Dati craniometrici di Glabicephala e Pseudorca.*

N.°	SPECIE	Autore	Ind. cran.	Ind. long. rostro	Ind. rostro (largh. base)	Ind. rostro (largh. A 1/2)
1	*Glob. melaena* Traill.	True	64,50	50,90	36,70	29,50
2	id. *brachypt.* Cope	id.	67,90	50,30	43,50	35,40
3	id. *Scammoni* Cope	id.	70,50	49,20	44,40	36,50
4	id. svineval Gray	Gray	69,90			
5	id. id. (1137)	id.	67.50			
6	id. id. (1138)	id.	64,90			
7	id. *melaena* Tr.	Tamino	70,09	50,80	34,90	31,50
8	*Pseudorca merid.* Flow.	True	55,90	48,20	34,30	31,50

L' esemplare romano si accosterebbe alla *Pseudorca* per l'indice di larghezza del rostro, a metà, mentre per gli altri caratteri si avvicina ai congeneri.

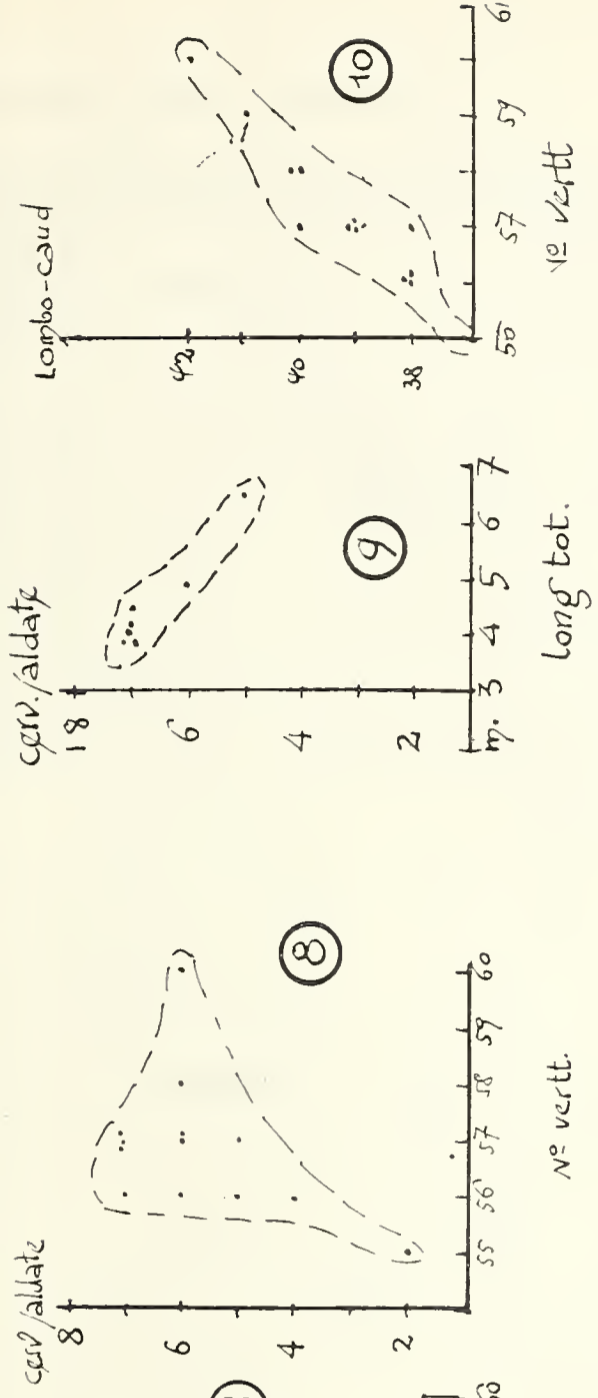
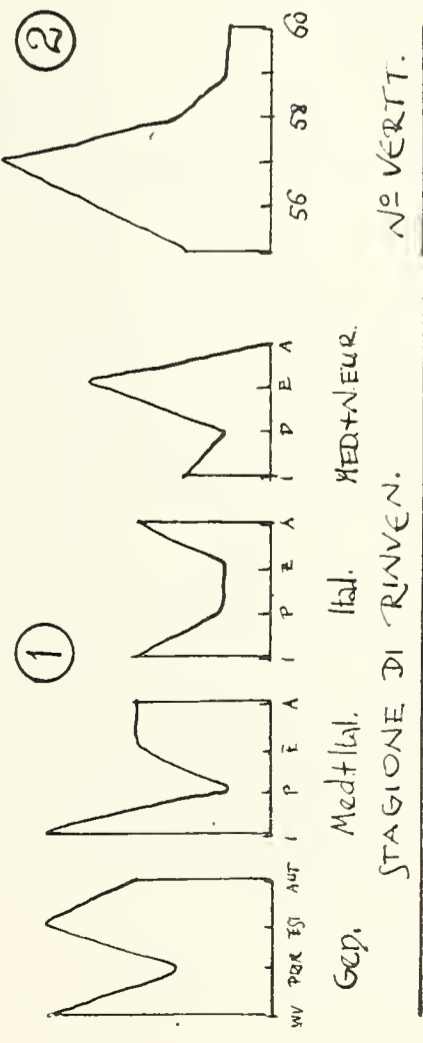
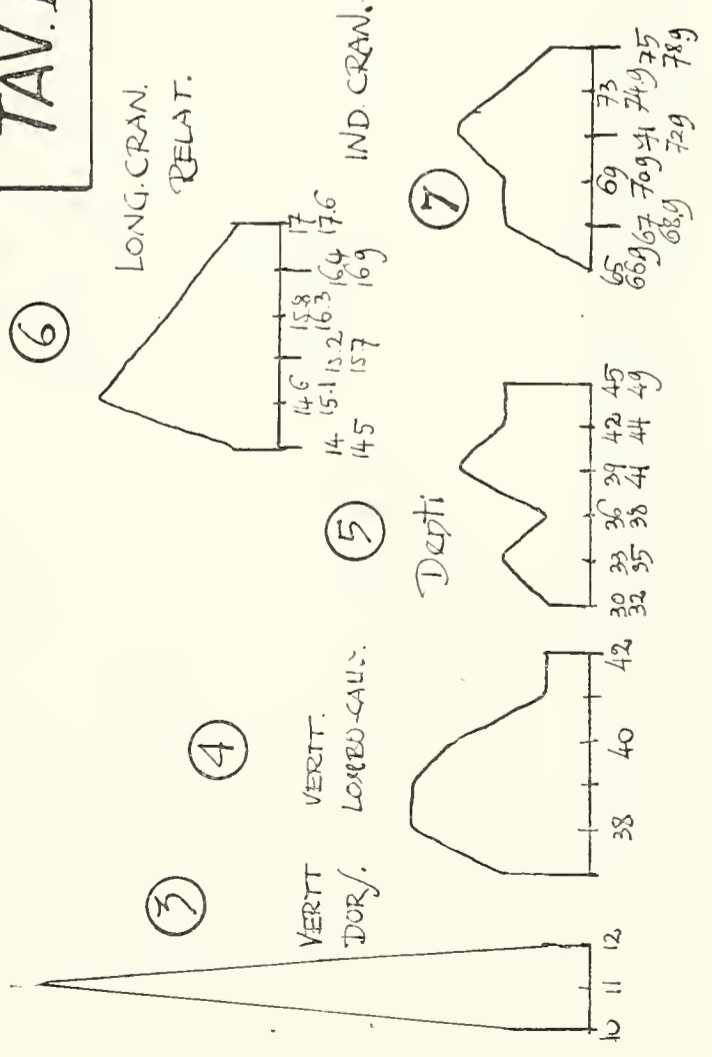
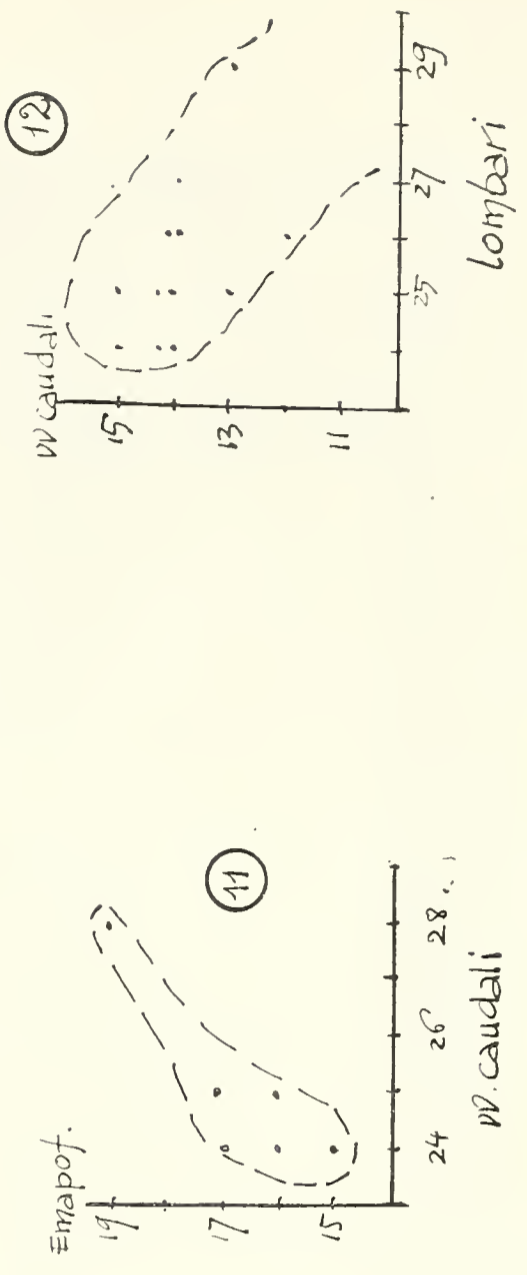
Dalla tabella II, poi, ricaviamo molti dati sui rinvenimenti in Europa del nostro Delfinide. Servendoci anche dei diagrammi della Tav. I possiamo osservare una certa tendenza alla maggior frequenza di rinvenimenti nei mesi freddi in Italia; nei mesi più caldi, nei mari un pò più settentrionali.

Naturalmente ciò riguarda più i rinvenimenti, certamente in relazione con le maggiori probabilità di cattivo tempo, che non la effettiva presenza di questi mammiferi in determinati mari. Dati, su di ciò, se ne possono trovare in RICHARD J (op. cit.).

Per riportare sulla carta le tre proiezioni craniche mi sono servito della triangolazione, con delle modalità che descriverò brevemente. Per il piano orizzontale convenzionale ho adottato tre punti, precisamente:

1) - A) (impari) labbro superiore del forame occipitale.
2) - B) (impari) estremo rostrale del cranio (premascellari). Se i due estremi rostrali dei pmx. sono distanti, si adopera il punto B di sinistra, (BS) si rileva per triangolazione il punto BD, e si considera punto B, la mezzeria della congiungente.
3) - W) (pari) corrisponde alla confiluenza della cresta zigom. dello squamoso con l' orlo lat. dell' occipitale. Nei Cetacei corrisponde all' angolo fra il ramo ascendente della sutura occipito-squamosa e il ramo obliquo della occipito-parietale.

Piano orizzontale è considerato il piano che ha per asse longitudinale il segmento A-B, la cui sezione trasversale è parallela al segmento che congiunge WD a WS, supposto orizzontale. Le varie modalità del metodo sono illustrate dalla Tav. II.

Per prima cosa bisogna riportare sulla carta l' esatto incrocio, in proiezione orizzontale, dei segmenti A-B e WD-WS, che non sono sempre fra loro perpendicolari. Ed allora, o graficamente o con la regola di Erone, si determinano le altezze dei due triangoli A-WS-B, ed A-WD-B, di base A-B. (fig. 1). Queste altezze saranno raggi veri dei punti WD e WS, rispetto all'asse A-B. (RWD ed RWS). Per il teorema di Pitagora si ricavano anche le distanze dei loro piedi da A (XWD ed XWS). Lungo detti raggi, riportati sulla carta, si troveranno le posizioni definitive dei punti WS e WD ricercati. Le loro distanze dall' asse A-B saranno i loro raggi proiettivi, sul piano orizzontale, (rwd ed rws).

TAV. I — Diagrammi dei rinvenimenti di Globicephala e di elementi schel. — Grafici di correlazione di elementi schelet.

TAB. II. - *Rinvenimenti e*

N.o	SPECIE	Località	Data	Autore	Sesso	Lunghezza relativa cranio
1	Globicepha melaena Tr.	Castelporz.	28-IX-952	TAMINO	♂	14.33
2	»	Monaco P.to	21-III-902	RODE	♀	14.81
3	»	id.	id.	id.	♂	13.21
4	»	Adra (Spagna)	12-IX-910	id.	♂	14.63
5	»	Gibilterra		id.	♀	14.24
6	»	Monaco P.to	10-VII-908	id.		1255.
7	»	Stretto di Cook	—	OLIVER		
8	»	id.		id.		
9	»	id.		id.		
10	»	Otago		id.		
11	»			id.		
12	»	Le Hâvre	1856	FISCHER		
13	»	Pampol	1846	id.		
14	»		N° 1137 Surg. Coll.	GRAY		
15	»	dall' America	Cat. 1866 pag. 319	id		
16	»	dall' Europa		id.		
17	»	Australia		SLJIPER		
18	»	Anversa	27-IV-864	id.	♂	
19	»	Costa Belgio	1856	id.	♀	
20	»	S. Michel (Normandia)	7-VIII-846	KERVILLE		
21	»	Monterosso	30-III-888	PODENZANA		
22	»	S. Rossore	1868	GIGLIOLI ?		
23	»	Orbetello	II/1888	GIGLIOLI		
24	»	Salerno	1863	POLICE		
25	»	Palermo	IV/1882	id.		
26	»	Livorno	XII/887	id.		
27	»	Camogli	7/II/893	id.		
28	»	Porto D' Anzio	16-XI-903	CARRUCCIO		
29	»	Pôrto de Sines	9-IX-935	NOBRE		

dati osteologici di Globicephala.

Ind. cran.	DENTI	Coste	coste bicef.	Vertt. CERV.	vv. cerv. saldate	vertt. dorsali	vertt. lombari	vertt. caudali	vv. caudali con emapofisi	Totale vertebre	FALANGI I	II	III	IV	V
70.09	12-12/11-11	10	6 a Sin.	7	7	10	14	25	16	56	3	12	9	2	1
72.30	10-10/11-11	11	7 a Dest.	7	7	11	11	28	19	57					
75.37	9-9/11-11	11		7	6	11	15	24	16	57					
72.17	10-10/10-10	11		7	7	11	14	25	17	57					
68.74	9-9/8-8	11		7	6	11	15	24	15	57					
68.14	10-10/10-10	12		7	7	12	14	24	17	57					
	9/8			7	6										
	10/9	11	7	7	6	11	13	29		60					
	?/10	11	6	7	4	11	12	26		56					
	10/10	11	6	7	6	11	14	24		56					
	8/8	11	6	7	5	11	13	25		56	5	11	9	3	2
		10	6	7	5	10	14	26		57	4	12	9	4(2)	1
				7	2	11	37			55					
				7	6	11	40			58					
				7	2	11	37			55					
	9-9/11-11	11	6	7		11	14	27		59					
	12-11/11-11	11	6	7		11	14	25		58					
	11-11/11-11	11	6	7		11	14	27		59					

Ora, (fig. 2) tracciamo i due triangoli A-WD-WS e B-WD-WS, ambedue di base WD-WS. Le perpendicolari alla base, calate da A e da B, saranno i raggi veri dei punti A e B rispetto all' asse WD-WS (RA ed RB), ad una distanza fra loro, sulla base, che chiameremo N e che sarà data, essendo le distanze dagli spigoli, rispettivamente, XAWD ed XAWS, da

$$N = \pm [(WD \rightarrow WS) - (XAWD + XAWS)]$$

Se questi due triangoli vengono ruotati rispetto all' asse WD-WS (fig. 3) in modo che la distanza fra vertici sia A-B, e che questa congiungente sia orizzontale, avremo che, in proiezione orizzontale, la WD-WS taglierà l' asse WD-WS di un angolo α che risulterà

$$\alpha = \text{arc sen} \sqrt{1 - \left(\frac{N}{A\text{-}B}\right)^2}$$

E' chiaro, d' altra parte, (fig. 4) che il segmento M, proiezione di WD-WS sul piano normale ad A-B, verrà dato da

$$M = (WD \rightarrow WS) \text{ sen } \alpha = (WD \rightarrow WS) \sqrt{1 - \left(\frac{N}{A\text{-}B}\right)^2}$$

Sul piano verticale, perciò, (fig. 5) possiamo ottenere un triangolo di base M (per M = rwd + rws) e di lati RWD ed RWS. L' altezza di esso, hW, si ricava con la regola di Erone, i segmenti rwd ed rws (raggi proiett.) con il teorema di Pitagora, o graficamente. Ed allora, riportato sulla carta l' asse A-B, riportate le distanze da A dei piedi di RWD ed RWS, segnati su dette rette le distanze rwd ed rws, ottenuti quindi i punti WD e WS, congiunti questi ultimi, abbiamo ottenuto l' esatto incrocio, in proiezione orizzontale, dei due assi principali. La sistemazione degli altri punti può essere esclusivamente grafica. Conoscendo per ogni punto le distanze vere, ricavate con un compasso, da A, da B, da WD e da WS, (vedi esempio per il punto QD, fig. 6, Tav. I) da A, raggio A-QD, e da B, raggio B-QD, si tracciano gli archi che si incrociano in un punto distante RQD (raggio vero del punto QD) dall' asse A-B. Quindi da WD, raggio WD-QD, e da WS, raggio WS-QD, si tracciano i rispettivi archi. Questi si incrociano in un punto che congiunto secondo la perpendicolare all' asse WD-WS, taglierà RQD in un punto corri-

spondente esattamente al punto QD, in proiezione orizzontale, distante di rqd dall' asse A-B. Conoscendo, del punto QD, il raggio vero ed il raggio proiettivo, con il teorema di Pitagora, o graficamente, se ne determinerà l' altezza rispetto al piano orizzontale convenzionale, (hQD), positiva o negativa. In pari tempo sarà nota la distanza XQD del piede del raggio da A. Riportati così tutti i punti sulla carta, noti che siano i raggi proiettivi, le distanze da A, le altezze h, abbiamo elementi per ottenere la sezione orizzontale, la sez. sagittale e la trasversale del cranio dato. Per ogni cranio si elaborano delle tabelle, e delle tavole in scala percentuale: per un punto Y qualunque

$$1)\ NrY\,^0/_0 = \frac{rYD - rYS}{A\text{-}B}\ 100$$

che dà la misura dell'asimmetria di un punto rispetto all'asse A-B.

$$2)\ rY\,^0/_0 = \frac{rY}{A\text{-}B}\ 100$$

$$3)\ hY\,^0/_0 = \frac{hX}{A\text{-}B}\ 100$$

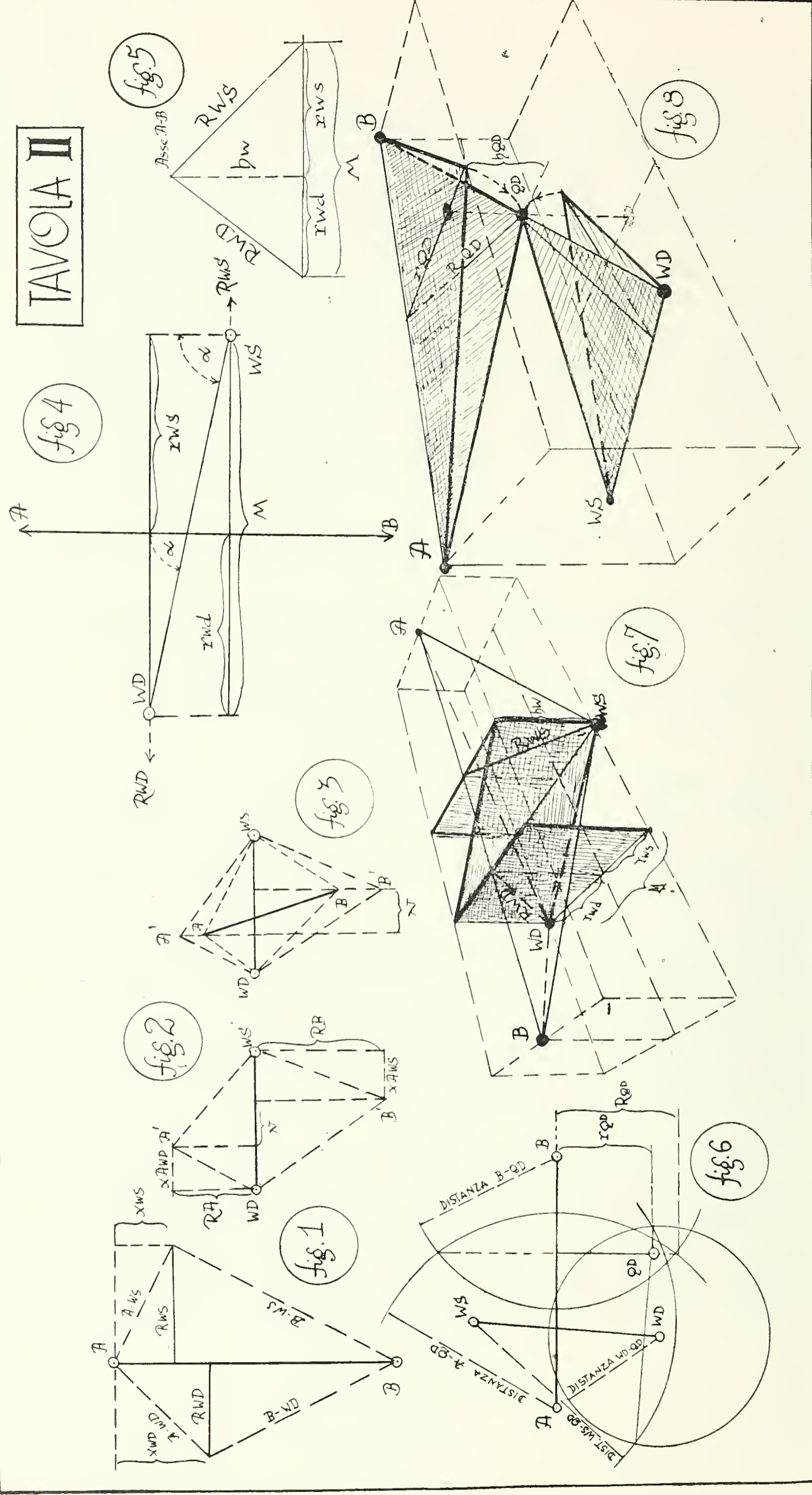
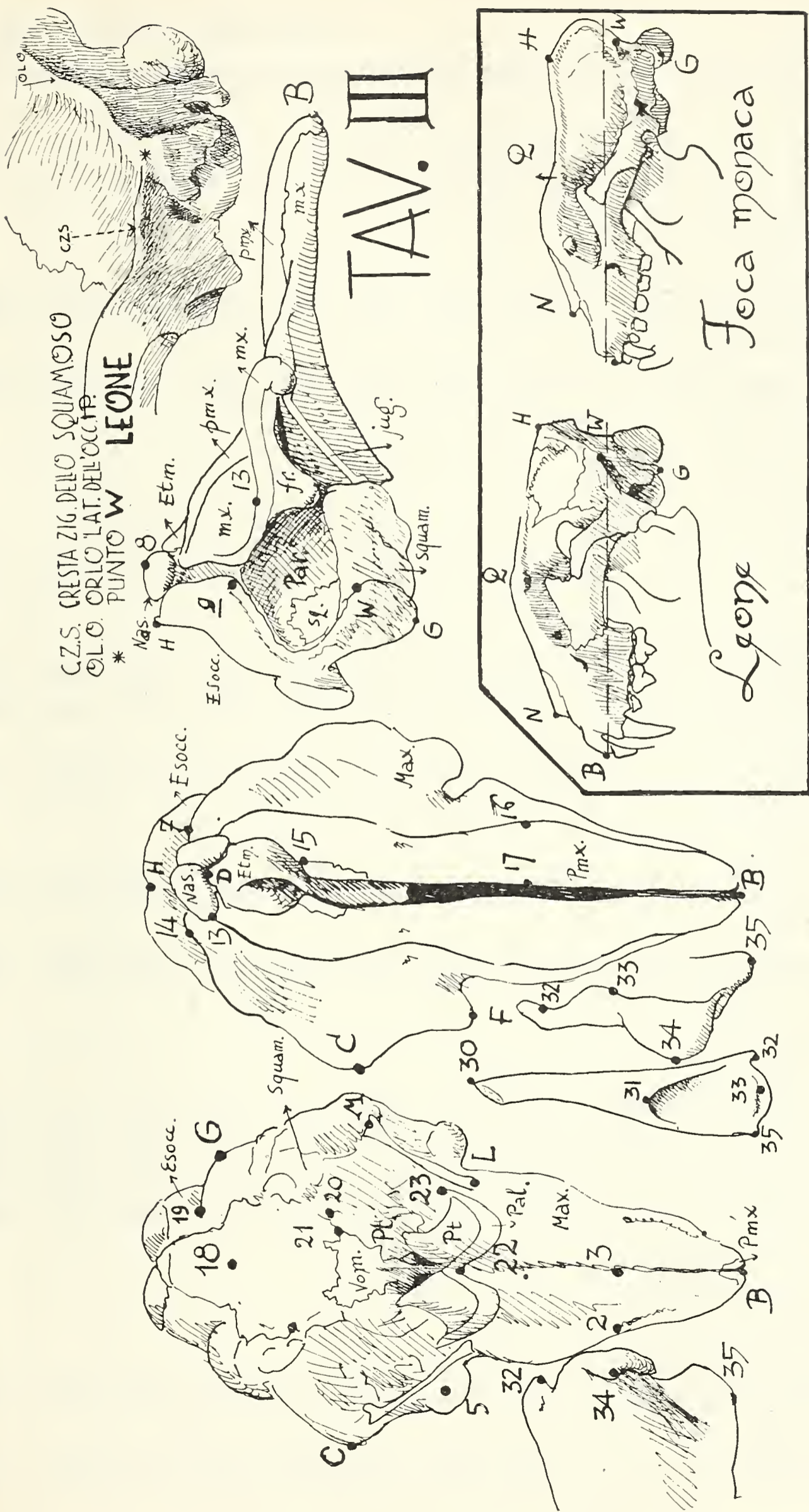
$$4)\ xY\,_0/^0 = \frac{xX}{A\text{-}B}\ 100$$

misure medie de punti simmetrici

Oltre ai punti già descritti, ne ho adottato altri, e precisamente:

1) - H) (impari) sommo della protub. nucale esterna sup.
2) - D) (impari) (*Cetacei*) sommo visibile, post. del mesetmoide. Negli altri mammiferi, invece,
2 bis) - N) (impari): estremo rostrale della sutura fra nasali.
3) - Q) (pari) estr. infer. della apof. zigomat. del frontale.
4) - G) (pari) estr. proc. paraocc.

Questi punti, insieme con altri che per brevità non descrivo, e che mi sono serviti per la determinazione di aree e segmenti, sono chiaramente riportati nella figure della Tav. III.

Il complesso delle operazioni di triangolazione risulta illustrato nelle figg. 7 e 9 della Tav. II.

Tav. II — Illustrazione grafica delle operazioni di triangolazione del cranio

TAV. III — Punti cranici adottati nel presente lavoro.

TAB. III. - *Dati craniometri ce*

N.º d'ord.	SPECIE	Nr. % W	Nr. % Q	Nr. % G	Nr. % H	Nr. % N	h % W	h % Q	h % G	h % H
	ordine RODENTIA									
	famiglia Caviidae									
1)	*Hydrochoerus capybara* Erxl.	+ 2,2	— 1,9	0,0	0,0	— 1,9	+10,3	+22,5	—14,6	+19[illegible]
	famiglia Capromyidae									
2)	*Myopotamus coypus* Mol.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+ 4,4	+ 8,9	—17,8	+ 9[illegible]
	ordine CARNIVORA									
	subordine FISSIPEDIA									
	HERPESTOIDEA									
	famiglia Felidae									
3)	*Leo leo* L.	+ 0,8	— 3,3	0,0	— 0,8	0,0	0,0	+22,1	— 8,2	+26[illegible]
	Arctoidea									
	famiglia Ursidae									
4)	*Ursus arctos* L.	0,0	0,0	0,0	0,0	— 1,9	— 2,3	+25,2	— 8,8	+13[illegible]
5)	*Thalarctos maritimus* Desm.	1,8	+ 0,7	+ 0,7	— 0,7	0,0	— 6,7	+18,1	—10,0	+22[illegible]
	famiglia Mustelidae									
6)	*Lutra lutra* L.	+ 4,7	— 2,9	+ 1,5	+1,9	+ 0,7	— 3,4	+15,6	— 9,1	+19[illegible]
	subordine PINNIPEDIA									
	famiglia Otariidae									
7)	*Eumetopias californianus* Less.	0,0	+ 2,6	— 1,5	+1,3	0,0	—12,0	+15,9	—14,0	+1[illegible]
	famiglia Phocidae									
8)	*Monachus albiventer* Bodd.	— 1,4	— 6,5	— 3,6	— 1,5	— 4,3	0,0	+23,7	—11,9	+21[illegible]
	ordine CETACEA									
	subordine ODONTOCETI									
	famiglia Delphinidae									
9)	*Globicephala mel. Traill* (C.P.)	— 1,2	— 0,3	— 0,3	— 0,8	— 4,5	— 7,2	+ 4,5	—22,6	+2[illegible]
10)	» » (V.M.)	0,0	0,0	— 1,7	— 0,3	— 5,1	— 2,8	0,0	—19,9	+2[illegible]
11)	*Grampus griseus* Cuv. (V.M).	— 2,1	+ 0,4	+ 0,2	— 0,6	— 4,5	— 6,6	+ 5,1	—19,2	+2[illegible]
12)	*Delphinus delphis* L. (V.M.)	— 2,0	— 0,5	+ 0,2	— 1,0	— 3,3	—10,7	+ 3,4	—22,3	+1[illegible]
12bis)	» » (MODELLO)									
	ordine ARTIODACTYLA									
	subordine NEOBUNODONTIA									
	famiglia Hippopotamidae									
13)	*Choeropsis liberiensis* Mort.	— 1,9	— 2,4	— 0,6	— 0,6	— 2,4	+10,0	+18,5	—11,5	+2[illegible]
	famiglia Cervidae									
14)	*Rusa unicolor* Erxl.	0,0	— 1,0	0,0	0,0	— 1,0	+ 7,2	+13,1	— 9,2	+ [illegible]

	X %					r %					Angolo			
N	W	Q	G	H	N	W	Q	G	H	N	AV-VQ	HN-NB	HA-AY	AH %
-17	2,64	51,1	5,3	0,0	97,3	20	16	13	0	— 2	236°	109°	135°	19
- 9	6,9	53,9	9,4	—2,9	96,5	13	14	18	0	0	205°	110°	184°	10,0
-18	10,6	43,2	9,8	—5,7	81,9	18	18	15	— 1	0	145°	144°	180°	28
-1	9,2	50,8	9,2	—9,9	85,0	22	22	14	0	— 2	134°	128°	180°	15,0
-1	12,2	51,1	5,9	0,0	85,0	20	17	14	— 1	0	129°	132°	168°	15,5
-1	24,9	65,8	8,8	1,9	89,3	23	9	12	+ 2	+ 1	145°	130°	134°	19,5
-1	23,0	60,8	10,0	13,4	87,4	21	11	17	+ 1	0	119°	121°	122°	25
-1	20,5	52,3	2,1	5,0	80,2	21	5	17	— 1	— 4	144°	145°	155°	22
-2 2	15,7	31,1	11,2	5,0	18,3	30	34	17	— 1	— 4	126°	161°	212°	23,5
-2 1	18,4	31,3	12,7	4,7	17,4	31	33	19	— 0,2	— 5	156°	153°	219°	25
-2 2	11,5	29,4	12,4	8,9	22,6	27	33	17	— 1	— 4	117°	168°	175°	24
-1 9	17,5	27,4	13,3	16,2	29,9	21	23	15	— 1	— 3	102°	191°	139°	25,0
-1 5	8,7	39,0	7,3	4,3	90,2	19	22	14	— 1	— 2	210°	124°	165°	22
-1 3	5,6	34,5	8,2	—2,6	82,0	14	22	11	0	— 1	207°	138°	147°	9

II) **Cranio dei Cetacei** : - (Tavv. IV e V) (Tab. III . Ho riprodotto, oltre ai profili cranici, anche i grafici ottenuti adoprando gli elementi delle tabelle III, VIII, IX, X, ottenute per i varii gruppi di mammiferi.

Le mezzerie delle congiungenti WD-WS, nell'ordine sistematico (ho seguito l'ordine di Sljiper, che considera *Grampus* intermedio fra *Globicephala* e *Delphinus*) sono spostate verso sinistra, mentre le mezzerie di QD-QS oltrepassata cioè la zona nasale, tendono a tornare in asse; ciò vale anche per GD-GS. I punti H e D, invece, più che in tutti gli altri mammiferi che mi sono serviti per confronto, sono decisamente spostati verso sinistra. Si può parlare, oltre che di spostamento della zona nasale e sua protrusione verso l'alto, anche di una torsione? Poichè H e le mezzerie di W e G sono spostate a sinistra, e nella parte superiore ed in quella inferiore del cranio, si dovrebbe parlare più che altro di uno sviluppo prevalente della parte destra, con pressione verso il lato sinistro, e conseguente compressione. (cfr. Weber, op. cit.)?

Per quanto riguarda le altezze dei punti rispetto al piano orizz. convenzionale, nell'ordine sistematico, (Tavv. IV e V) vediamo che quella di D, massima, è subito seguita da quella di H, che tende a riguadagnare tale svantaggio. Le apof. paraocc. (G) e la protub. nucale (H) tendono ad allontanarsi dall'occipite. In genere tutta la zona posteriore del cranio, i, punti cioè che la rappresentano, tendono a spostarsi rostralmente: forse esiste una tendenza ad avvantaggiare la parte cerebrale del cranio rispetto a quella viscerale, insomma alla normalizzazione del cranio. D'altra parte, nell'ordine sistematico e limitatamente alle specie esaminate, la asimmetria tende a diminuire. Vi è probabilmente anche la tendenza alla specializzazione del cranio, ovvero ad una maggiore corrispondenza fra cranio e parte esteriore del capo; guardando i profili trasversali si vede un progressivo aumento in altezza: il cranio tende ed arrotondarsi nel profilo trasversale, elemento, dal punto di vista idrodinamico, più favorevole per il movimento in acqua.

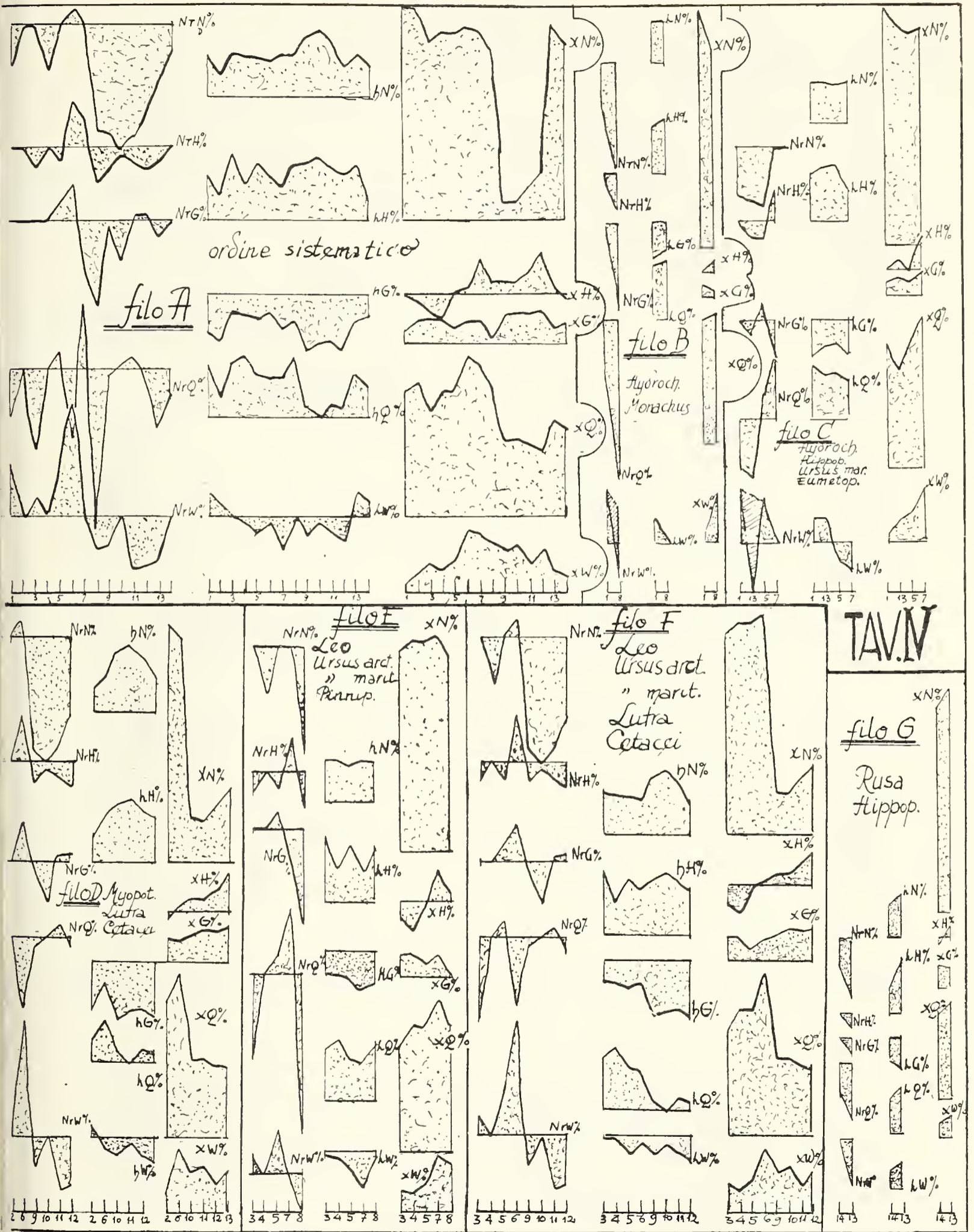
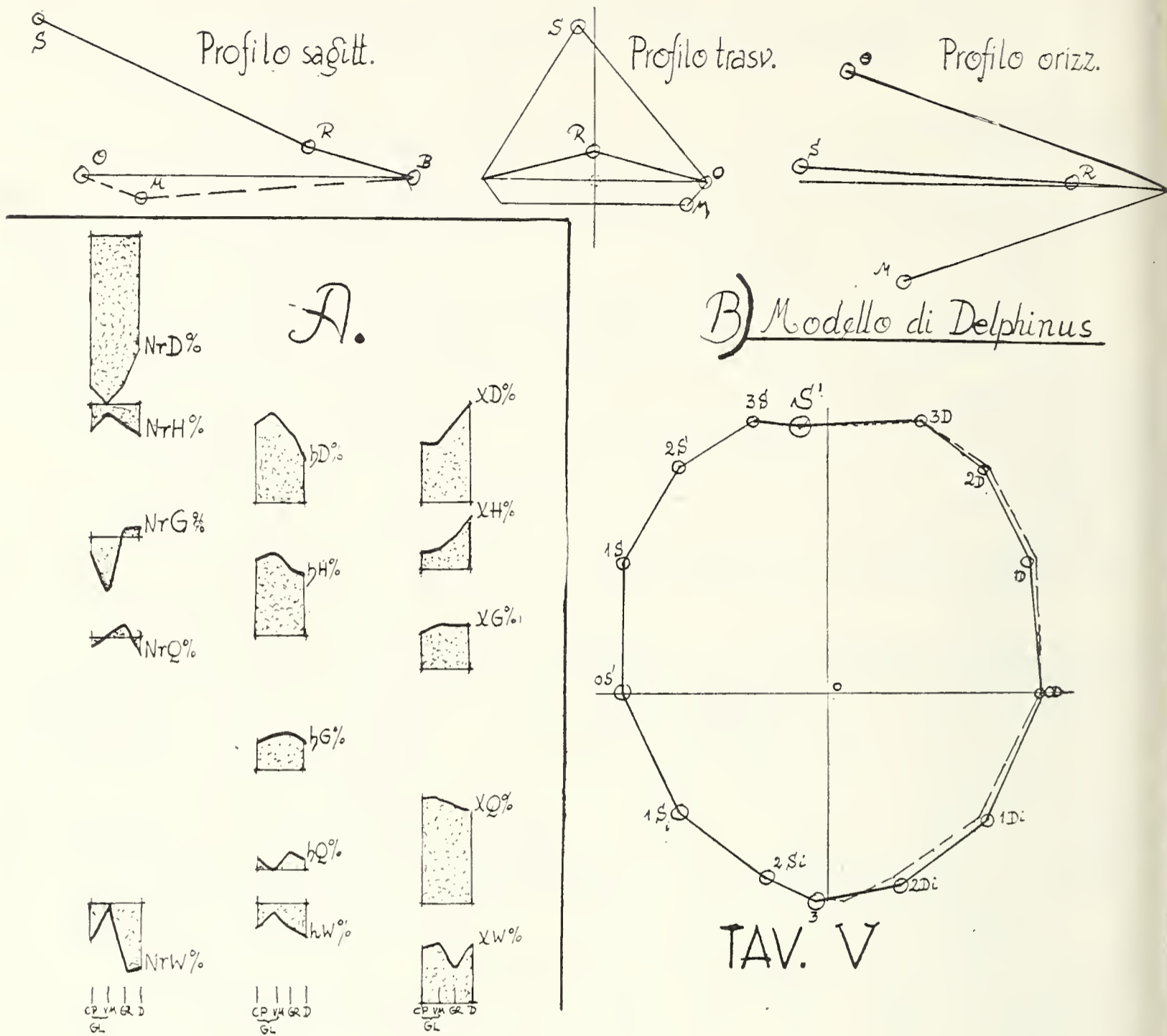
Aree e diametri: Ho ricavato, sul cranio e sulla mandibola della *Globicephala*, alcune aree triangolari e dei diametri: i punti-base sono riportati nella Tav. III.

TAV. IV — Grafici di dati craniometrici suddivisi in fili.

Tav. V
Grafici di dati craniometrici di cetacei — Profili esterni del capo di Delfino.

Tabella IV (Aree triangolari craniche di *Globicephala*) (allegata). L' area cranica superiore destra risulta avvantaggiata, mentre nella parte inferiore risulta un maggiore sviluppo della parte sinistra. Questo dato coincide con quanto diremo a proposito dei caratteri esterni del capo di delfino.

TAB. IV. - *Aree triangolari craniche* (in mmq.) *della Globicephala di C. P.*

ZONA	SUPERIORE			INFERIORE		
	Triangolo	Destra	Sinistra	Triangolo	Destra	Sinistra
occip.	H-E-A	9853	9660	A-C-8	19312	20794
				A-G-4	21632	21632
nasale	C-F-8	17841	15899	G-4-5	22446	22865
	7-8-F	13776	14841			
rostr.	F-B-7	26628	24295	2-3-4	7245	7380
				2-4-5	16870	18015
				2-3-B	5628	6336
Totali parziali		68098	64698		93133	166022

Tabella V (Diametri del cranio di *Globicephala*) (allegata). Da questa tabella dovrebbe risultare una leggera superiorità media dei diametri di destra, sia in alto che in basso.

TAB. V. - *Segmenti cranici (Globicephala di C. P.)*

ZONA	SUPERIORE			INFERIORE		
	Segmento	Destra	Sinistra	Segmento	Destra	Sinistra
occipitale	H-E	157	165	18-19	105	106
	D-14	86	65	18-C	233	226
nasale	D-12	56	42	L-M	174	175,5
	13-15	172	166	20-21	34	29
				22-23	75	76
rostrale	16-17	73	71			
Totali parziali		544	629		621	614,5

Totale destra 1165.— Media destra 116.50
» sinistra 1143.5 » sinistta 114,35

$$\frac{D - S}{D + S} \cdot 100 = 0,931$$

Tabella VI (Aree, diametri ed angoli della mandibola di *Glob.*) (allegata). Si dimostra una leggera prevalenza del lato destro, che risulterebbe più sviluppato.

TAB. VI. - *Dati biometrici della mandibola* (*Globicephala di C. P.*)

Argomento	Indicazione	DESTRA	SINISTRA
Segmento	30-31	mm. 275	mm. 275
»	30-32	» 454	» 452
»	30-33	» 476	» 473
»	30-34	» 460	» 460
»	30-35	» 454	» 452
»	31-33	» 212	» 196
»	32-35	» 125	» 121
Base triangolo	30-32-35	» 452	» 450
»	31-32-35	» 92	» 87
»	34-32-35	» 33	» 32
Area triangolo	30-32-35	mmg. 28250	mmg. 27225
»	31-32-35	» 11500	» 10527
»	34-32-35	» 4125	» 3872
Angolo	30-$\widehat{35}$-32	82°30′	82°

Totale segmenti Destra	3033 (media: 303,3)
» » Sinistra	2998 (» 299.8)
» Aree Destra	43870
» » Sinistra	41624

Asimmetria esterna: Ho voluto esaminare anche l' esterno del capo di cetacei, per riscontrarne le eventuali asimmetrie. Mi sono, a tale uopo, servito del modello in gesso di un giovane delfino preparato presso il Museo. I punti adottati sono i seguenti:

1) - O) (pari) rima oculare, rostrale.
2) - B) (impari) estremità rostrale della mascella (premax.)

Questi punti costituiscono il piano orizzontale convenzionale.

3) - M) (pari) rima boccale.
4) - S) (impari) centro della fossa dello sfiatatoio.
5) (impari) base del rostro.

All' altezza della rima oculare (caudale) ho rilevato per triangolazione un profilo trasversale. I dati ricavati figurano nella Tav. V. Per asse longitudinale ho adottato la mezzaria della congiungente OD-OS unita a B.

Tabella VII (Dati riguardanti il modello del capo di delfino) (allegata).

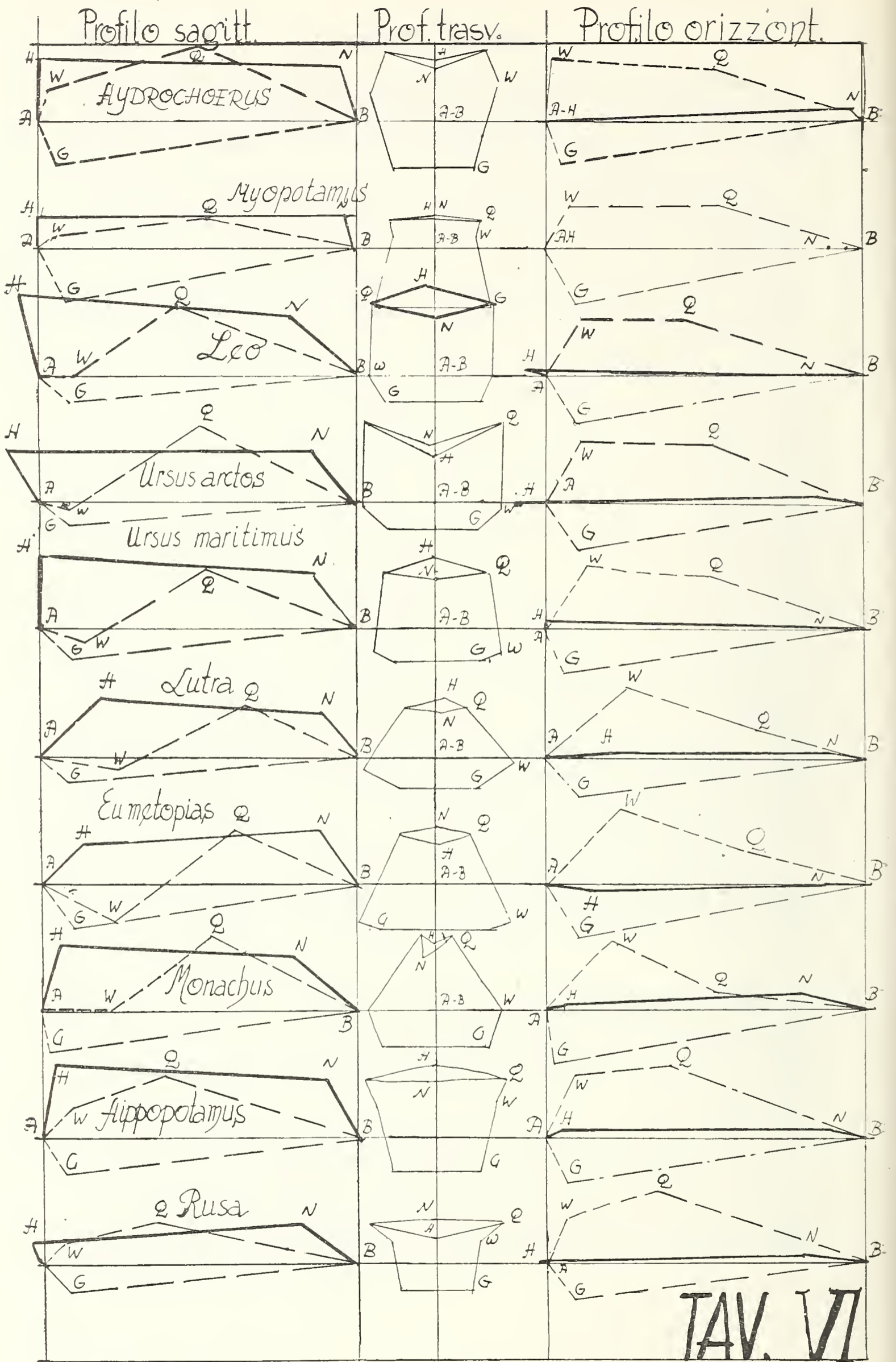
Tab. VII. - *Dati biometrici del modello cefalico di Delfino.*

PUNTO	r %	Nr %	h %	x %
S	— 5,96	— 5,96	+ 47,50	— 13,63
OD OS	34,03	+ 0,11	0,00	0,00
MD MS	27,98	— 4,82	— 6,93	27,98
R	— 1,13	— 1,13	+ 8,80	68,18
B	0,00	0,00	0,00	10,00

Notevole lo spostamento verso sinistra della zona nasale esterna (di circa il 6%); notevole anche la asimmetria delle rime boccali, anche per quanto ne riguarda l' altezza. La asimmetria sul profilo trasversale rivela superiorità della parte superiore sinistra, mentre è più convessa della propria omologa dell' altro lato, la zona inferiore destra.

Logicamente tali considerazioni non partono da dati di indiscutibile esattezza, anche perchè il modello ben difficilmente può non subire deformazioni nei varii processi di preparazione. Me ne servo come di dati qualitativi piuttosto che quantitativi.

III) **Osservazioni su cranii di altre specie**: - Ho ricavate dai dati su cranii di altri mammiferi, carnivori e non carnivori, per poter avere un elemento di confronto circa i dati quantitativi della simmetria

I dati, riportati nella Tabella III, ed illustrati nelle Tavv. VI (per i profili) e IV (per i diagrammi) sono poi commentati secondo una ripartizione in fili costituiti con significato sistematico generale oppure secondo il criterio della convergenza nei riguardi dell'adattamento alla vita acquatica in genere, al nuoto in particolare.

Tav. VI — Profili cranici dei mammiferi di cui alla Tab. III.

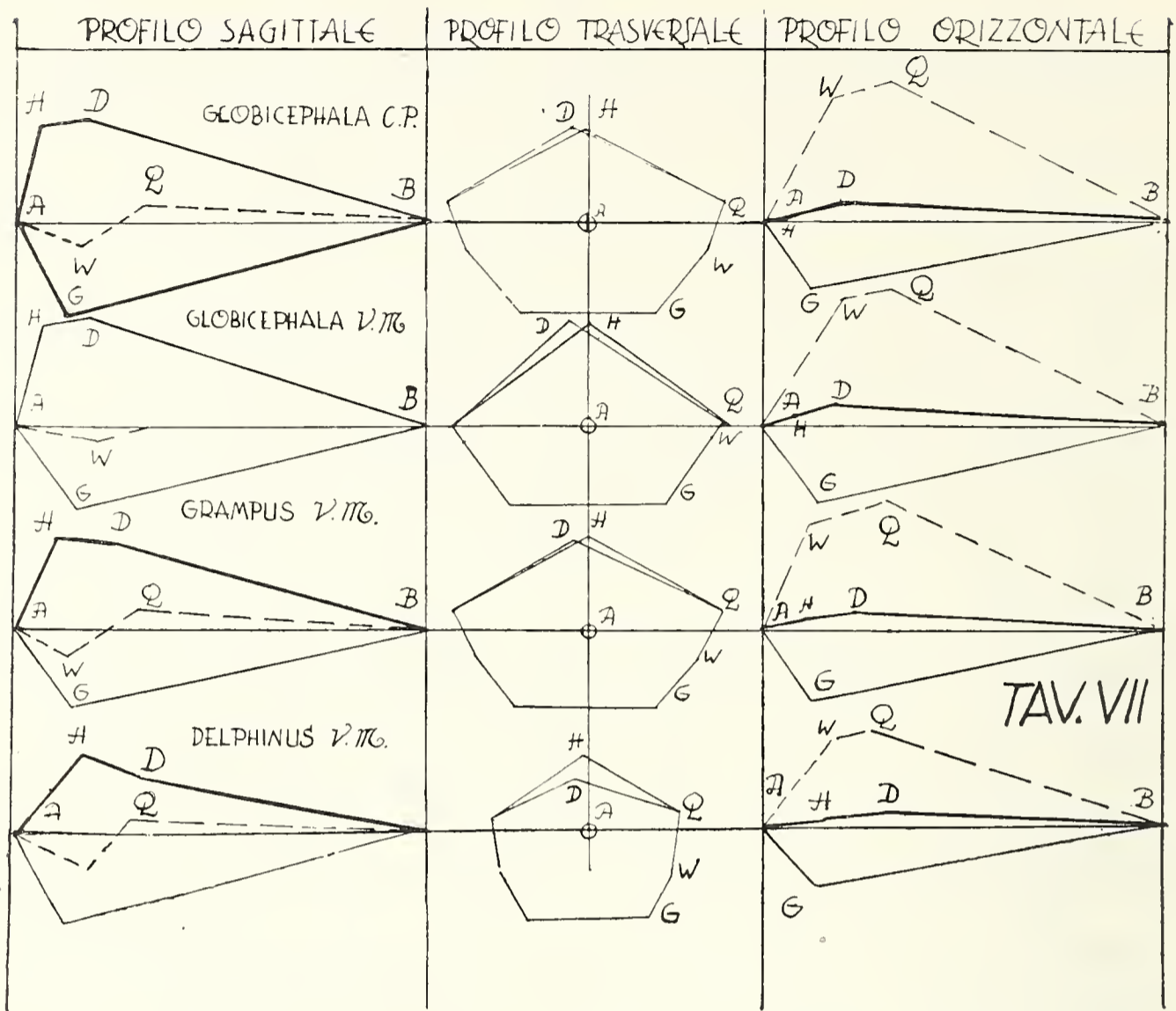
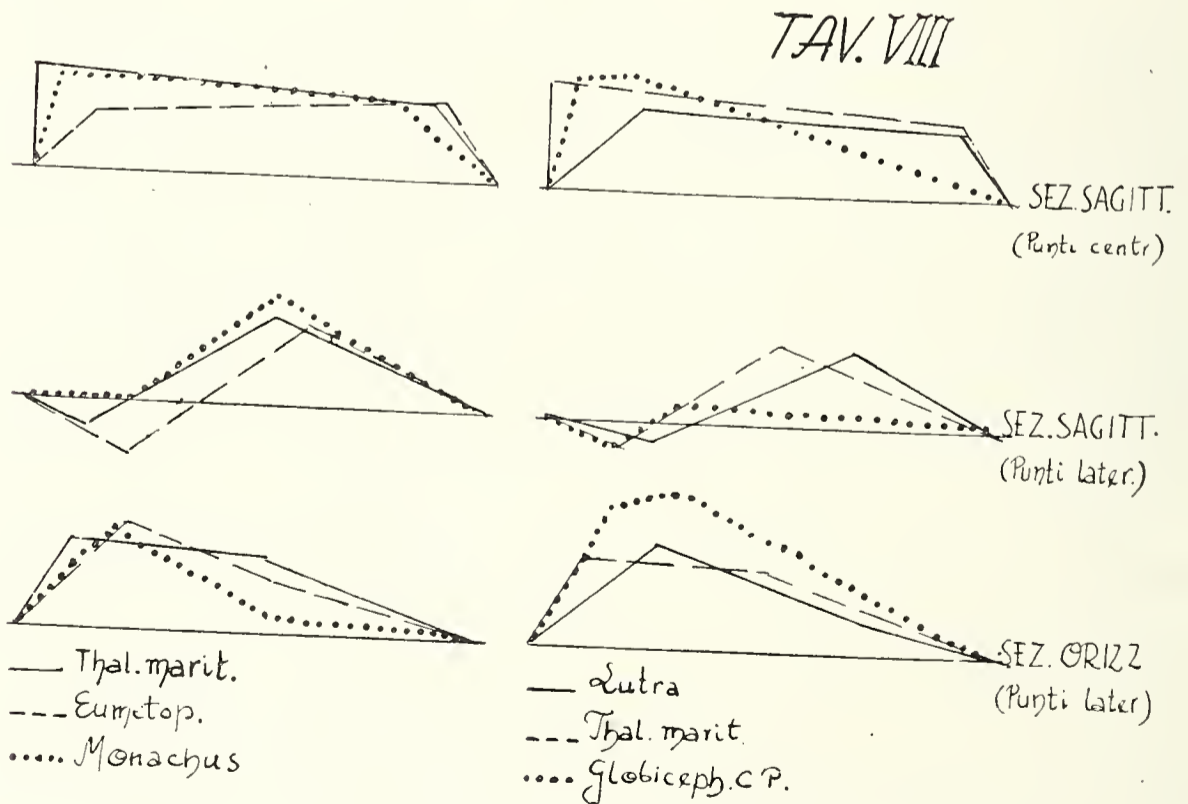
filo A) - (*sistematico generale*) - osservando i profili vediamo che qualche cosa lega fra di loro i carnivori, Cetacei compresi: l'angolo fra la verticale passante per A, ed il segmento A-W, è grande nei Carnivori e Cetacei, (nel complesso superiore al retto); l'angolo fra i segmenti A-W e W-Q è, nei Carnivori e nei Cetacei, aperto verso l'alto e indietro, mentre nei non carnivori considerati, è aperto verso il basso e in avanti. E' forte inoltre, nelle specie acquatiche, la tendenza del segmento A-H ad inclinarsi in avanti rispetto alla verticale passante per A.

filo B) - (filo di convergenza, secondo BÖKER): *dal Capibara alle foche.* Si notano solo differenze nel profilo sagittale, tra carnivori e non (spezzata A-W-Q) (Vedi profili sovrapposti della Tav. VIII.

filo C) - *di convergenza* (*motore essenzialmente anteriore*). Osservare, nei profili, trasversali, che il trapezio a base maggiore alta tende al trapezio a base maggiore bassa. Rimarcare la tendenza (diagrammi) del nasale ad avvicinarsi all'occipite, della squama occipitale (A-H) in direzione rostrale. Aumento progressivo del raggio medio di W, alla diminuzione di quello del punto Q.

filo D) - (nutria, carnivori, cetacei - *vita acquatica*). La squama occipitale (vedi profili) si abbassa ed il naso si sposta in senso aborale. Q tende a spostarsi all'indietro. Aumento delle altezze di H e di N.

filo E) - (*carnivori-pinnipedi*) Tende ad aumentare l'angolo che A-W forma con la verticale passante per A. Aumenta la larghezza cranica all'altezza di W, diminuise in corrispondenza del punto Q. Vi sono notevoli divergenze, dipendenti da diversità di origine, forse, fra Otarie e Foche. Le prime, come è noto, presentano un forame alisfenoidale (come negli Orsi), mentre le seconde ne mancano (come nei felini e m. p. degli *Herpestoidea*). Gli incisivi superiori di Otaria, invece, hanno il doppio taglio, come i leoni, etc etc.: si potrebbero citare altri esempi di tale incrocio di affinità anatomiche. (Vedi, del resto, un mio lavoro presentato al Convegno milanese dell' U. Z. I.).

filo F) - *serie evolutiva dei carnivori verso i cetacei.* Molto marcata (vedi i profili) la tendenza all'abbassamento, in avanti, del segmento A-W. (ciò in parte dipende dalla differenza fra la scelta dei punti-base). Si abbassa e indietreggia il punto Q. Non è dato di sapere, almeno per ora, se tale spostamento di punti dipenda da spostamenti della zona nasale, o della zona occipitale, o da protrusione della parte rostrale del cranio.

TAV. VII — Profili cranici di cetacei (vedi Tab. III).

TAV. VIII
Profili cranici sovrapposti (carnivori-pinnipedi e carnivori-cetacei).

Tendono a diminuire le altezze dei punti W, Q, G.

filo G) - *evoluzione generale verso la vita acquatica.* Oltre ai caratteri della crescente asimmetria, non potrei citare altri fenomeni non descritti già a proposito dei precedenti fili.

Mi è sembrato opportuno corredare questa schematica escursione nelle specie di non Cetacei, di dati riguardanti le *differenze, nel profilo sagittale, fra specie carnivore e non carnivore del medesimo ordine.*

1) *Marsupiali* - (Tab. VIII, Tav. IX) mentre in *Phascolomys* (Wombat) scavatore, mangiatore di radici, e in *Macropus* (canguro) (erbivoro) l' angolo fra A-W e W-Q è aperto in basso e in avanti (tipo di non-erbivoro), in *Sarcophilus* (il diavolo di Tasmania), carnivoro, questo angolo è piatto, o leggermente aperto verso l' alto e indietro, come nei tipi carnivori : si avrebbe quasi un tipo intermedio, indice, probabilmente, di una tendenza.

2) *Xenarthra* - (Tab IX, Tav. X) - ho esaminato il cranio di una specie fillofaga, *Choloepus* (il bradipo), arboricolo, e di una specie insettivora, il *Dasypus* (Armadillo), scavatore. Si osservano le stesse differenze riscontrate a proposito dei Marsupiali, ma invertite. Questo contrasto con le considerazioni che finora avevano marciato così regolarmente, ci ammonisce che la differenza nell' angolo A-W = W-Q, o non sono del tutto indicative come criterio di differenziazione, o che l'ordine degli *Xenarthra*, sia costituito da un gruppo di eccezioni, di incerta sede sistematica.

Ho esaminato, approfittando della gentile concessione del collega dott. Bronzini, del Giardino Zoologico, due cranii di giovani elefanti indiani, nati presso lo Zoo romano, e di cui il collega farà oggetto di ricerche più esaurienti. Si tratta del cranio di un neonato, e di un giovane esemplare (« Remo »), di circa due anni. Figli della stessa coppia (« Romeo » e « Giulietta »). I dati relativi figurano alla Tabella X, e nella Tav. XI. Si riscontra una notevole asimmetria, nel cranio e nella mandibola, di ambedue. Da notare che il neonato manca di quella parte dei parietali che serve a coprire l' encefalo. Dato che i caratteri di asimmetria non sembrano limitati all' individuo anomalo, e dato che non conosco altri casi di osservazioni in tal senso su elefanti (per ora), propendo a credere ad un carattere normale, o ad un carattere ereditario (essendo i due figli della medesima coppia).

Tab. VIII. - *Dati craniometrici centesimali di Marsupiali.*

N.o d'ord.	SPECIE	Nr %					h %					x %					r %					Angolo			
		W	Q	G	H	N	W	Q	G	H	N	W	Q	G	H	N	W	Q	G	H	N	aw-wq	hn nb	ha-ay	a-h %
	ordine MARSUPIALIA																								
	subord. Polyprotodontia																								
	famiglia Dasyuridae																								
15)	*Sarcophilus ursinus* Harr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+2	+25	—5	+15,5	+16,5	3	45	1	—6	92	20	15,5	20,5	0,0	0,0	180°	115°	186°	16
	subordine *Diprotodontia*																								
	famiglia Phascolarctidae																								
16)	*Phascolomys ursinus* Shaw	0,0	—1,4	—2,6	0,0	0,0	+11	+23	—12	+22	+16	4	51	9	2	98	20	15	12	0,0	0,0	235°	101°	127°	22
	fam. Phalangeridae																								
17)	*Macropus rufus* Desm.	0,0	—1,6	0,0	—1	0,0	+13,5	+27	—6,2	+17	+22	—3	32	12	—2	95	9	5,5	14	1	0,0	278°	100°	142°	17

I punti considerati sono:

A') (impari) labbro inferiore del forame occipitale (dato che nel neonato il forame era incompleto).
B) (impari) estremo rostrale della sutura fra premascellari.
C) (impari) punto postero-superiore della sutura fra pmx.
N) (impari) punto più sporgente della sutura fra nasali.
E) (impari) estr. caud. della sutura fra nasali.
F) (impari) estr. caud. sutura fra frontali.
Y) (pari) confl. suture maxillo-intermasc. e fronto mascellare.
M) (pari) estr. lat. sutura premaxillo-frontale.
P) (pari) becco superiore dello squamoso, sul parietale.
Z) (pari) estr. infer. post. jugale.
G) (pari) apof. paraoccipitale.
R) (pari) estr. pterig.

Per la mandibola:

IV) (pari) protub. media del labbro caud. fessura base ramo mandib.
III) (pari) estr. apof. coronoid.
II) (pari) estr. alveolare rostrale.
I) (impari) estrem. rostr. della mandibola.
A'') (impari) mezzeria della congiungente IV D-IV S.

Il piano orizzontale del cranio corrisponde a quello adottato per gli altri, per la mandibola è configurato dei punti IV D-B-IVS.

Da notare che l'angolo A-W = W-Q è aperto verso l'alto, come nei carnivori, e non verso il basso.

IV) **Correlazioni**: - Servendomi di tutti i cranii esaminati, ho steso dei grafici di correlazioni fra coppie di caratteri. Sarebbe certamente assai interessante estendere questa ricerca ad un numero molto maggiore di cranii. Io ho semplicemente voluto paragonare il materiale cetologico del Museo con quello di altri mammiferi, a semplice titolo orientativo.

a) Angolo fra segmenti A-W e W-Q, ed angolo fra H-N ed N-B. (tav. XII, A).

Nel graf. di corr. sono riportati anche i numeri corrispondenti, nelle tabelle, alle specie esaminate, per maggior dettaglio.

Limitatamente alle specie ed agli individui considerati, la correlazione può considerarsi inversa. Man mano che l'angolo in

Tab. IX - *Dati Craniometrici*

N.° d'ord.	SPECIE	Nr °/o W	Nr °/o Q	Nr °/o G	Nr °/o H	Nr °/o N	h °/o W	h °/o Q	h °/o G	h °/o H	h °/o N
	ordine XENARTHRA										
	famiglia Bradypodidae										
18)	*Choloepus didactylus* L	+1	0	+3	0	—1	+5	+25	—12	+18	+15
	famiglia Dasypodidae										
19)	*Dasypus sexcintus* L.	0	0	0	0	0	+ 12,5	+ 8	—3,5	+20	+ 8

Tab. X - *Dati Craniometrici*

N. d' ord.	SPECIE	Nr °/o W	Nr °/o Q	Nr °/o G	Nr °/o H	Nr °/o N	h °/o W	h °/o Q	h °/o G	h °/o H	h °/o N
	ord. SUBUNGULATA										
	subordine Proboscidea										
20)	*Elephas maximus* L. juv.	— 2	— 2	0	//	0	+ 8	+ 23	0	+ 54	+ 37
21)	» » neon.	+2.2	+4,5	+3.0	//	+2.2	+4,5	+ 29,5	0	/	+ 35

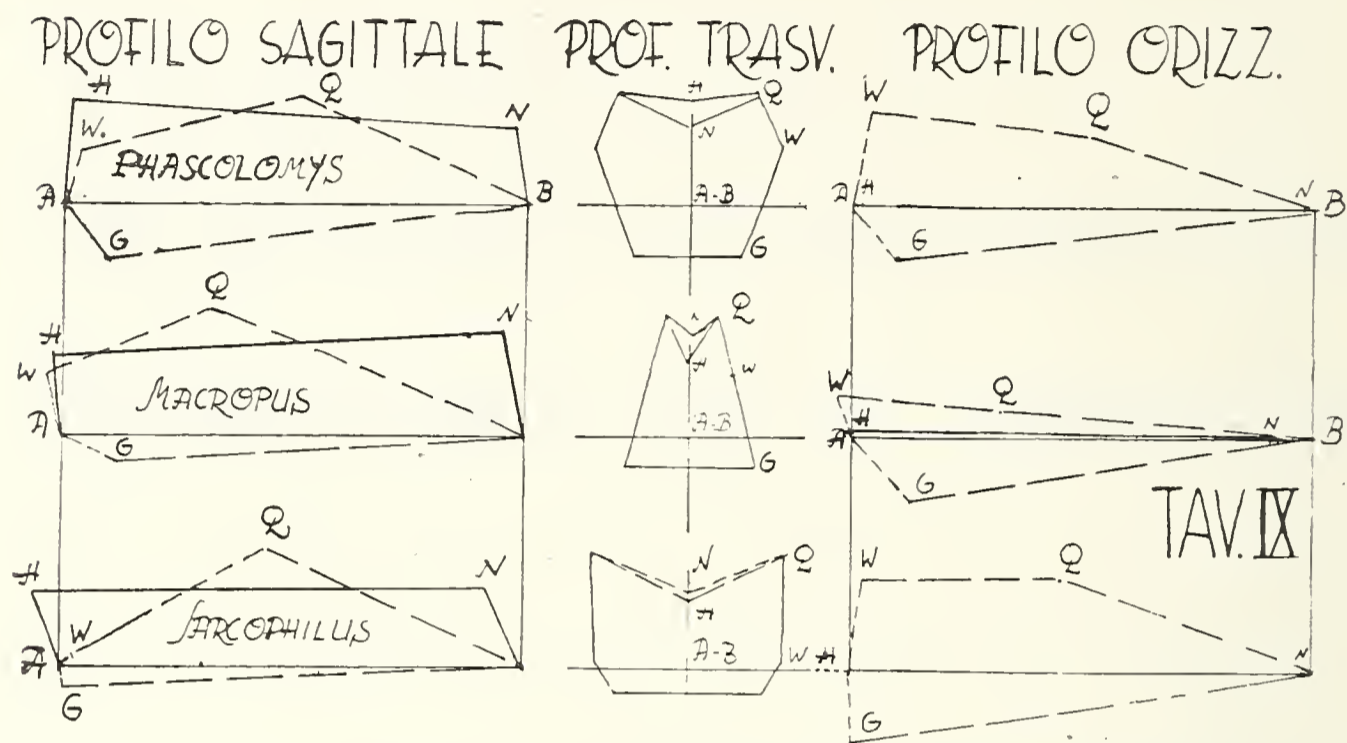
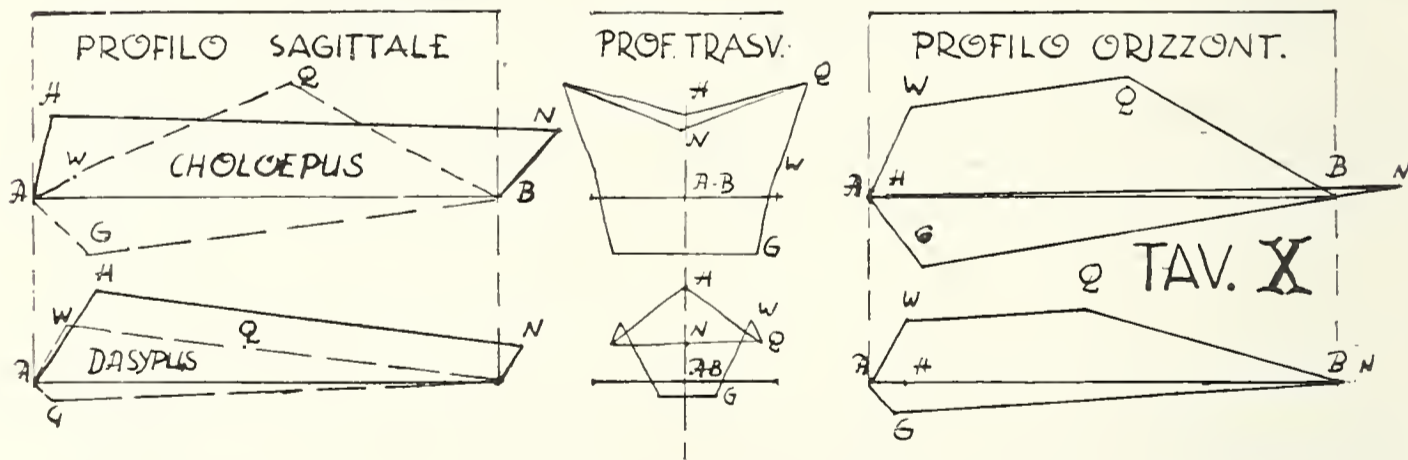
centesimali di Xenarthra.

x %					r %					Angolo			
W	Q	G	H	N	W	Q	G	H	N	AW-WQ	HN NB	HA-AY	Att. %
9	55	11	4	102	19,5	26	15	0	—1	180°	51°	120°	19
7	45	4	14	105	14	16	6	0	0	246°	64°	142°	24

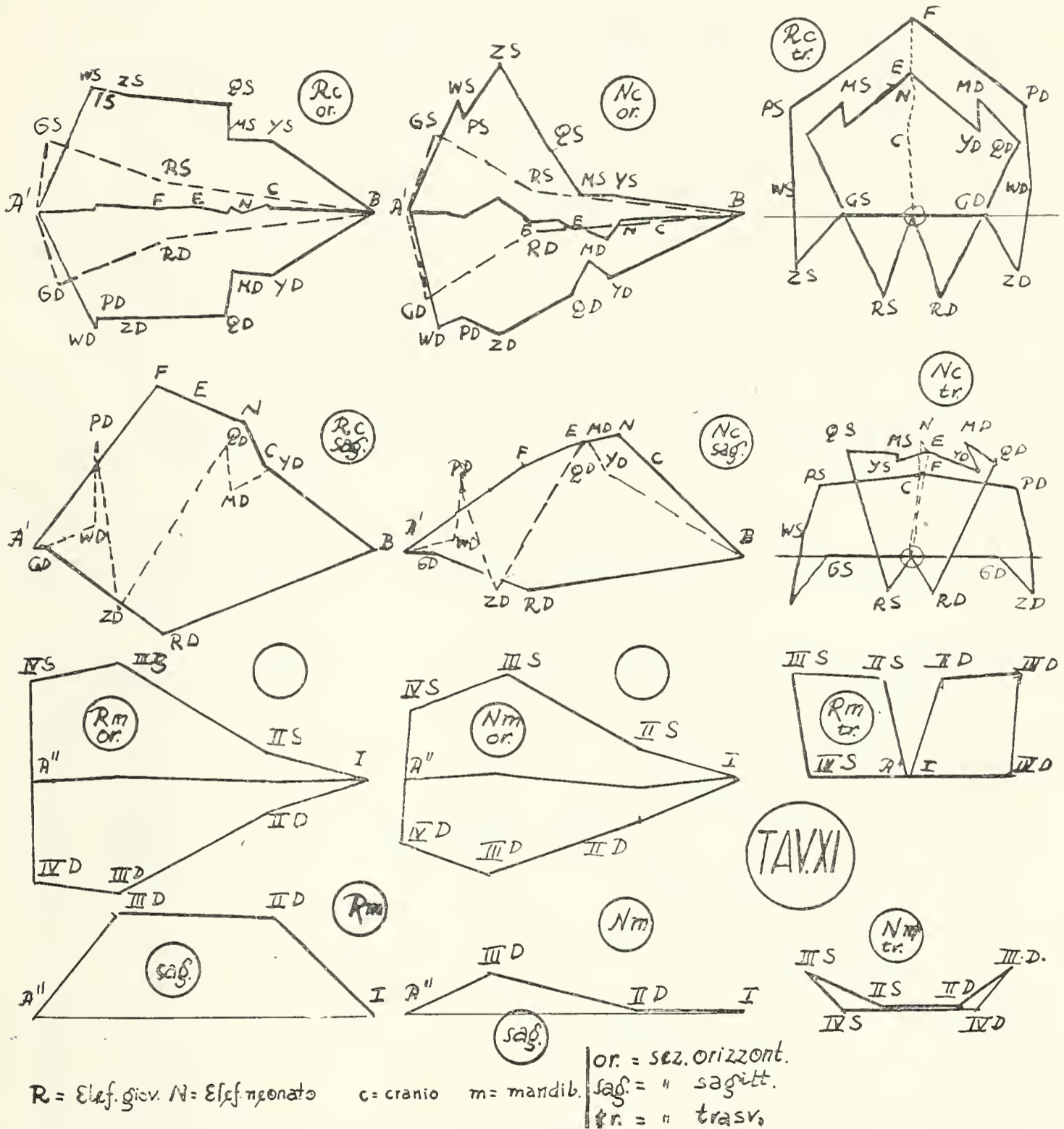
centesimali di Elefanti giovani.

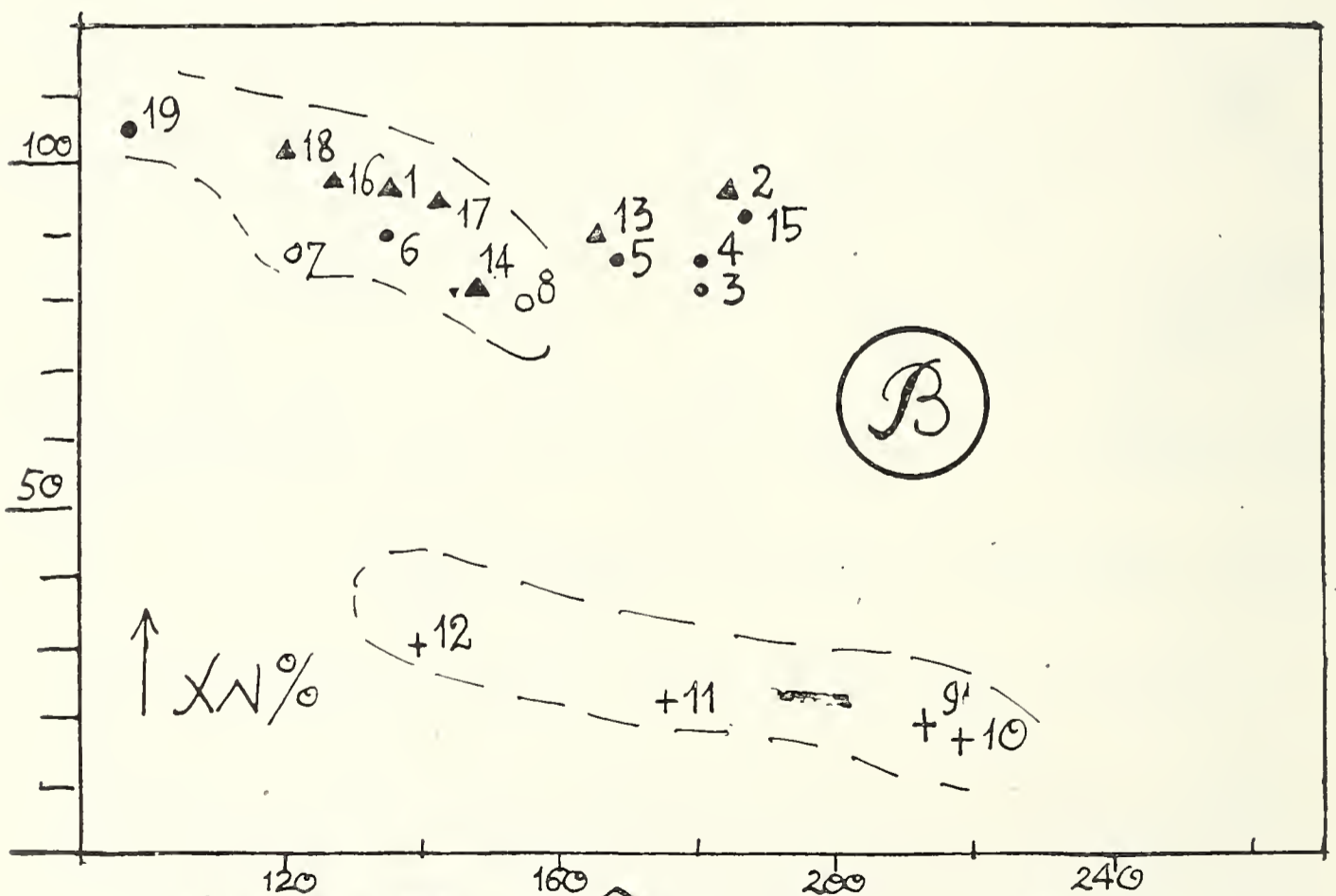
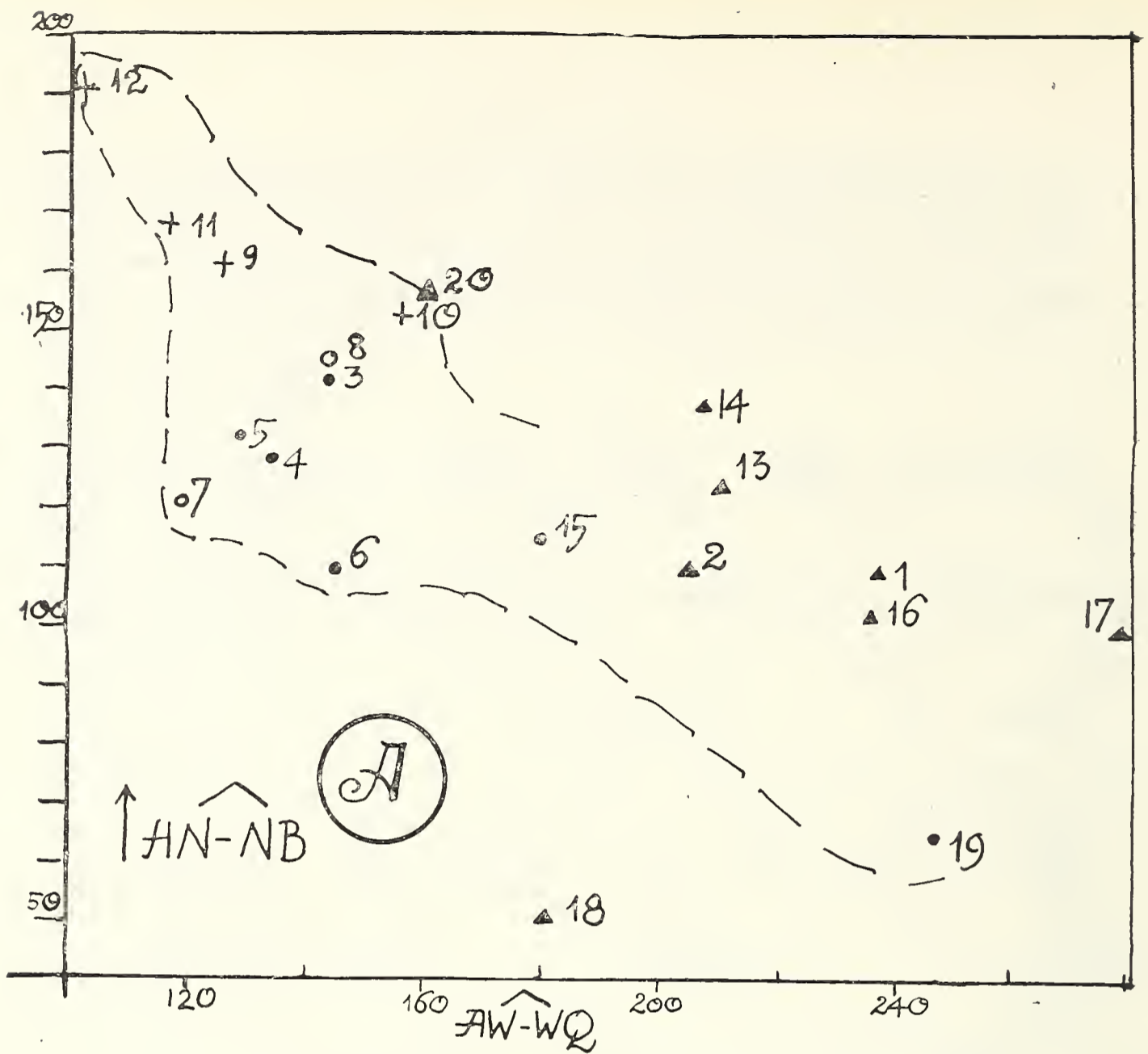
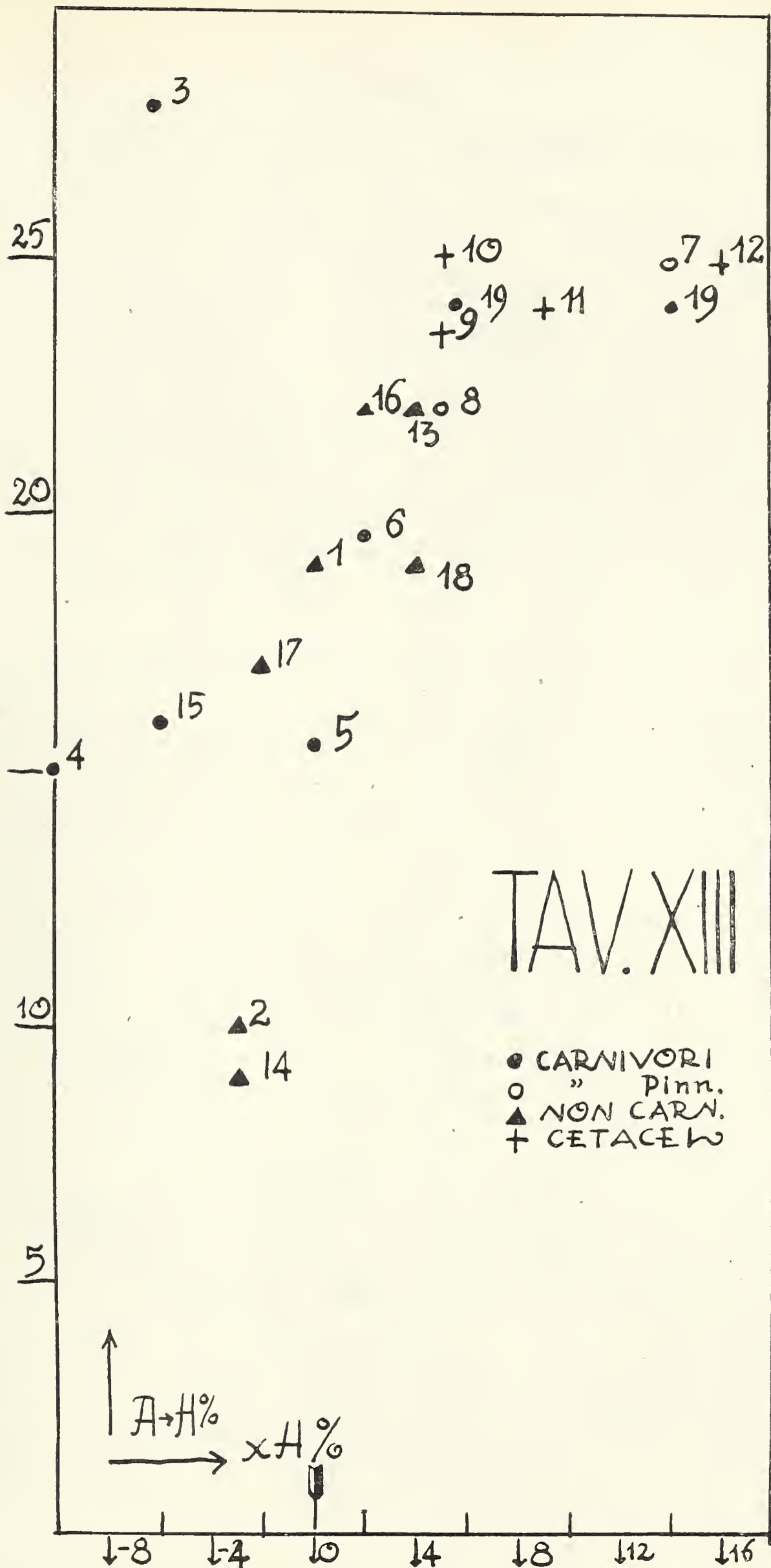
x %					r %					Angolo			
W	Q	G	H	N	W	Q	G	H	N	AW-WQ	HN-NB	HA AY	Att %
34	56.5	4.5	15.5	61.5	36	31.6	21.5	/	0	172	156	/	56
14.5	45.5	7	/	63	34	22	14	/	+2	161	/	/	/

ascissa cresce (e supera i 180°, limite convenzionale, generico, fra carnivori e non) il naso avanza rostralmente e diventa più acuto l'angolo nasale rostrale.

b) Angolo fra A-H ed H-Y, distanza del naso dall'occipite (XN, od XD). (Da notare che Y corrisponde al labbro inferiore del gran forame).

Tav. IX — Profili cranici di Marsupiali (vedi Tab. VIII).

Tav. X — Profili cranici di Xenarthra (vedi Tab. IX).

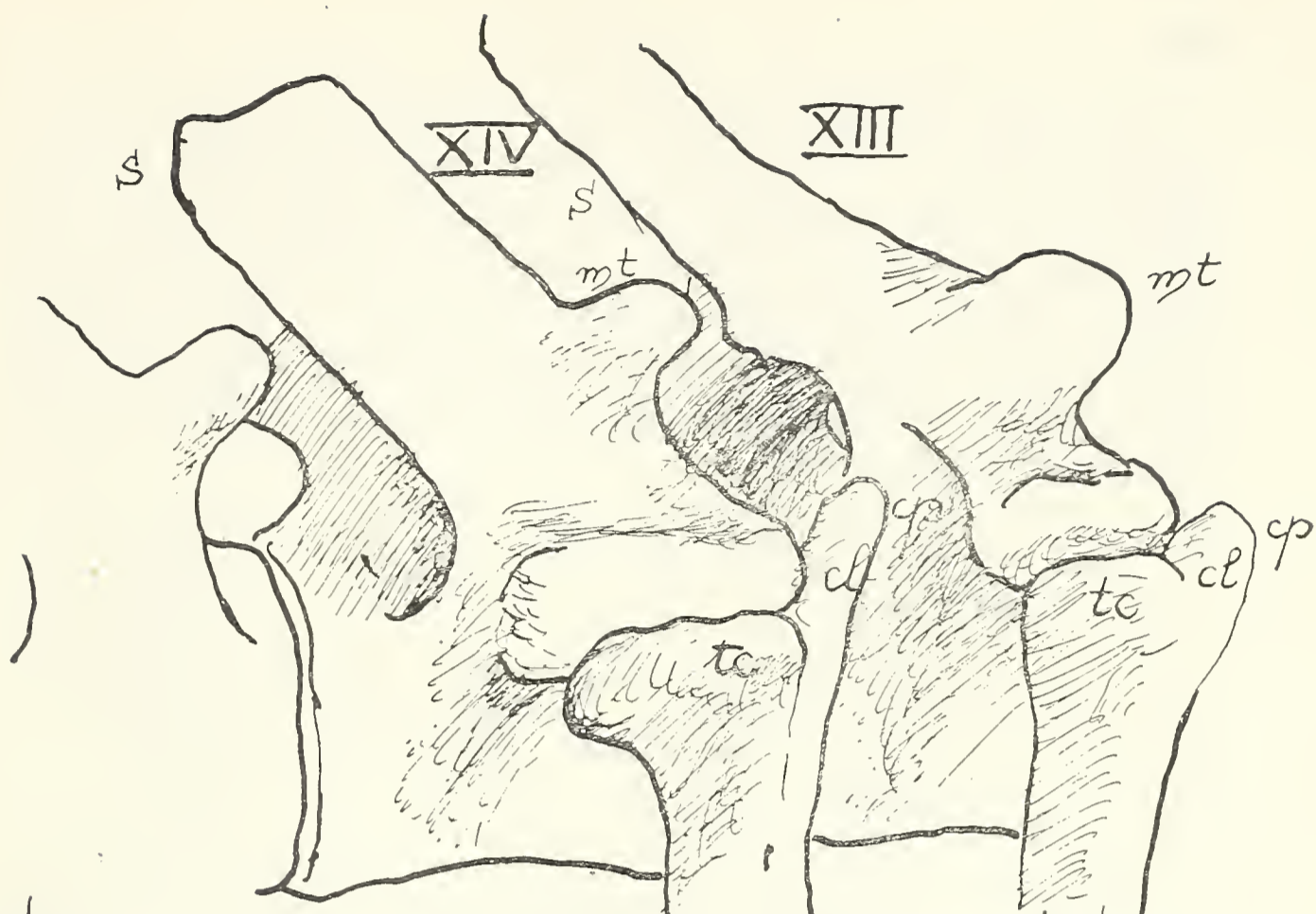
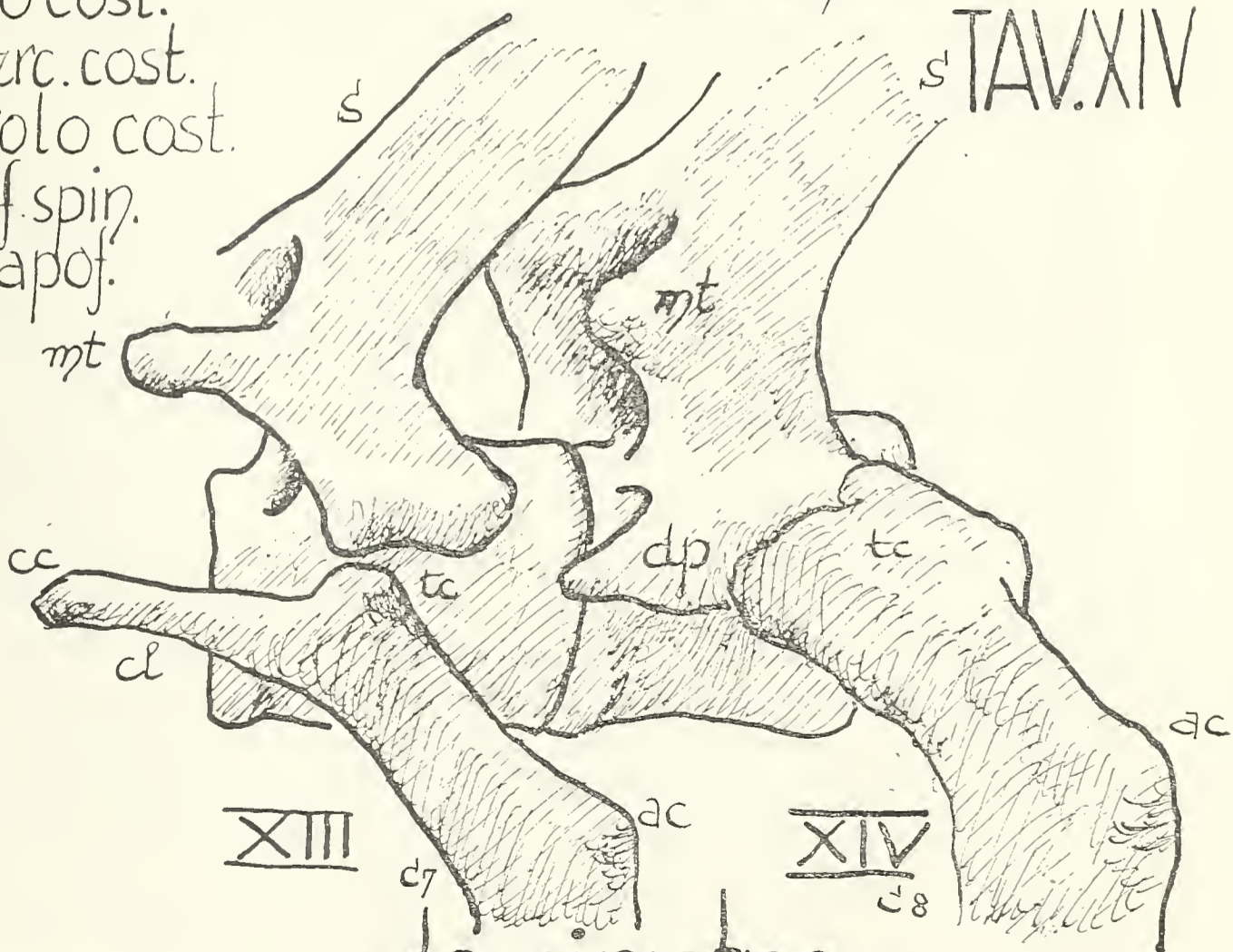
La correlazione sembra inversa. Restringendosi l'angolo che la squama occipitale forma con il diametro verticale del forame (e cioè man mano che il cranio sporge caudalmente, il naso si allontana dal forame. Appiattendosi, invece, il suddetto angolo (caso dei cetacei) il naso si avvicina all'occipite. Tav. XII.

c) Distanza di H dall' occipite (xH) e ampiezza verticale della squama occipitale. Tav. XIII. La correlazione sembra diretta. Come cresce, percentualmente, la squama occipitale, così si allontana anche H dal forame: ovvero si sarebbe tentati a cre-

Tav. XI — Profili cranici di giovani Elefanti (vedi Tab. X).

dere ad una certa costanza dell' angolo che la squama dell' occipite forma con l' asse longitudinale considerato. Lo sviluppo della squama porterebbe semplicemente H più in avanti ed in alto, senza ulteriori, notevoli, modificazioni.

TAV. XII — Grafici di correlazione di alcuni elementi craniometrici.

TAV. XIII — Grafici di correlazione di alcuni elementi craniometrici.

B) La colonna vertebrale.

I diagrammi ottenuti con gli elementi della Tab. XI sono riportati alla Tav. I: notevole la variabilità. Il numero totale varia da 55 (tipo europeo, sec. Gray) a 60 (Nuova Zelanda), con massima frequenza intorno a 57. Le cervicali sono sempre 7 varia il numero delle cervicali saldate, da 2 a 7. Ciò, forse, non dipende dall' età, poichè un esemplare di m. 4.92 (Rode) ne porta saldate 6, mentre uno di m. 3,95 (Rode) ne porta saldate sette. Nè probabilmente dal sesso, poichè lo stesso autore cita un maschio con 6 ed un altro maschio con tutt'e sette, e due femmine, rispettivamente con sei e sette cervicali saldate. Ho riportato anche dei grafici di correlazione, non eccessivamente espressivi, dato anche il piccolo numero di esemplari a disposizione. Ad ogni modo:
fra la lungh. totale del corpo ed il numero delle cervicali saldate vi sarebbe correlaziono inversa, ed una correlazione diretta fra il numero delle vertebre lombo-caudali e il numero totale; insomma l' aumento numerico delle vertebre sarebbe in generale dovuto ad aumento nel numero di vertebre del tratto lombo-caudale.

L' esemplare di Castelporziano, poi, presenta una interessante particolarità per quanto riguarda le vertt. dorsali e le coste (Tav. XIV). Le dorsali sono 10, e non 11 o 12 come di solito. Si osserva poi una anomalia per quanto riguarda i rapporti fra vertt. e coste, a livello della XIV (VIII dors.). Si sa, da osservazioni di Abel (che prendo dall' op. cit. del Weber: vol. I, pag. 108 e segg. e vol. II, pag. 365 e segg.) che nei Fiseteridi, in corrispondenza delle ultime vv. torac., il collo costale si stacca e, senza diventare rudimentale, si fonde con la para-apofisi (e cioè con quella parte posteriore e laterale del corpo che serve al contatto con il capitello della costa seguente) e si arriva, così, alla mero-apofisi, mentre diventa rudimentale la diapofisi, e cioè l' inserzione vertebrale del collo costale. Negli altri Odontoceti il collo costale si unisce alla diapofisi, mentre la diapofisi rimane portatrice abituale di costa. In Glob. le coste che conservano tubercolo e capitello, si chiamano bicefale. Nell' esemplare di Castelporziano si osserva che, a destra, le bicefale sono 7 (poichè la costa corrispondente alla XIV/VIII ha conservato collo e capitello) mentra a sinistra ve ne sono solo 6, poichè la costa corrispondente alla XIV ha perduto, invece, collo e capitello. (cfr. Tav. XIV).

TAV. XIV — Anomalia costo-vertebrale (Globicephala di C. P.

Più che ad anomalia, potrebbe attribuirsi tutto ciò ad asimmetrica saldatura di parti, in seguito a frattura. Essendo il collo costale più mobile della colonna vertebrale, la frattura del collo della costa di sinistra, ha portato il lembo di collo e capitello a saldarsi sulla vertebra anzichè a tornare al posto di prima. D' altra parte fratture, con formazione di false articolazioni, sono frequenti nei Cetacei. Il Loth, che lo asserisce, riporta, su 37 fratture di Cetacei:

Fratture	*Vertebrali*	27.03 %
»	*Costali*	78.03 %
»	*Omerali*	2.70 %
»	*Costo-Vertebrali*	5.40 %
»	*Esclusiv. Vertebrali*	21.62 %
»	*Esclusiv. Costali*	70.27 %

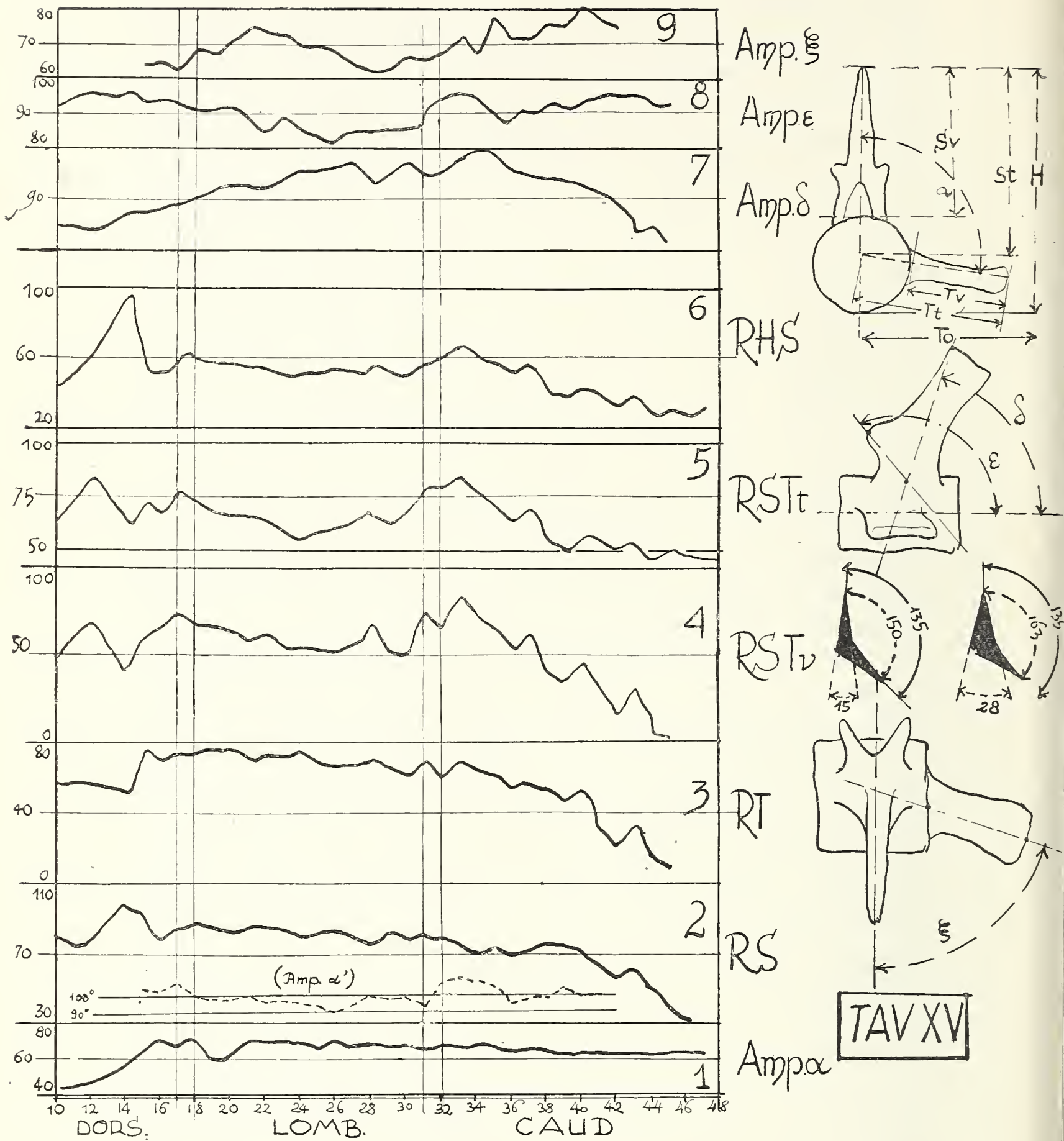
Sarebbe anche frequente, secondo tale autore, la frattura del collo costale. Sempre nei limiti della scarsa attrezzatura a mia disposizione, ho cercato di ricavare dalla colonna vertebrale alcuni dati differenziali, specialmente da zona a zona. I punti che ho adottato, nelle vertebre, figurano nella Tav. XV, di fianco ai diagrammi. Non riporto, per economia di spazio, le tabelle che conservo, però, a disposizione.

1) Ampiezza dell' angolo α. I valori di questo, come di tutti gli altri angoli vertebrali riportati nei diagrammi della Tav. XV, sono espressi quali ampiezze lineari delle basi di triangoli isosceli, di lati 50, e di cui gli angoli al vertice sono gli angoli, di volta in volta, considerati. L' angolo α, è l' angolo che l' asse della spinosa forma con l' asse della trasversa. Tale ampiezza è scarsa nel tratto cervicale, e la base delle apofisi è molto sollevata rispetto al corpo vertebrale. Man mano che dette basi si avvicinano al corpo, le ampiezze crescono, e si mantengono, in complesso, intorno ai 90°, che superano di poco: 95°, XV, 95°30′, XXI e XXXII, 96°30′ alla XXXIII. Thompson D' Arcy e Borri, hanno parlato di angoli tendenti ai 120°, come rispondenti ad un criterio di maggiore rendimento in resistenza, come in alcuni pesci. In *Globicephala*, comunque, tale misura sembra eccessiva, anche come semplice tendenza. Nella tavola dei diagrammi è risportata anche la curva dei valori di α'', e cioè dell' angolo fra la faccia laterale della spinosa e la faccia latero-

superiore della trasversa. Consideriamo, per analizzare tale curva che, a parità di lunghezza, tale angolo esterno di apertura corrisponde alla somma dell' angolo tra raggi, cioè tra assi delle apofisi, e delle metà degli angoli tra facce delle apofisi considerate. Un aumento di apertura tra facce, perciò, può anche in parte essere interpretato come un aumento di angolo tra facce delle apofisi, come insomma un irrobustimento delle apofisi stesse, e viceversa nella diminuzione dell' ampiezza. Detto ciò, vediamo che (vedi del resto, nella Tav. XV, a destra dei diagrammi un esempio grafico di quanto sopra) tale angolo decresce dalla zona cervicale alla dorsale, e ciò corrisponde, come praticamente si riscontra, ad un assottigliamento delle apofisi. L' ampiezza cresce nel tratto caudale, invece, e infatti in tale zona, a parte la involuzione dei processi, si nota il loro aumento di spessore.

2) RS = 100 Sv/St: corrisponde al rapporto centesimale fra la mass lunghezza anatomica della spinosa ed il suo raggio (per raggio si intende il segmento che, partende dalla punta di una apofisi e seguendo il piano di simmetria delle due facce, va ad incontrare il raggio delle altre apofisi). La spinosa vera, adunque, cresce nell' ambito delle dorsali (e ciò corrisponde logicamente al progressivo avvicinarsi delle basi apofisarie al corpo vertebrale), e diminuisce, poi, quasi regolarmente.

3) RT = 100 Tv/Tt: come sopra, riguardo alle apofisi trasversali. La lungh. trasversale vera cresce, rispetto al proprio raggio, dalle dorsali alle lombari, per poi regolarmente diminuire.

4) RSTv = 100 Tv/Sv è il rapporto fra spinose e trasversali vere. La trasversa, rispetto alla spinosa, cresce dalle dorsali alle lombari, e diminuisce in corrispondenza delle lombari centrali (necessità di grandi spinose per l' attacco di muscoli importanti per il nuoto). Torna poi a crescere la trasversa, fino al tratto caudale; in questo tratto la caduta è forte, il che denota una forte caduta delle dimensioni trasversali rispetto a quelle verticali, che nel tratto caudale ancora sono importanti, se non altro per la inserzione del legamento sopraspinoso, in vista di forti spostamenti verticali del peduncolo, mosso, in questo tratto, non tanto da muscoli e tendini quanto, indirettamente, dai tendini inseriti sull'anello fibroso caudale e sulla « polpa » dei lobi caudali. Di questo anello fibroso ho parlato in un lavoro sulla muscolatura natatoria di *Grampus*, (vedi Bibliografia).

Tav. XV — Diagrammi delle caratteristiche della col. vertebr. (Globic. di C. P.)

5) RSTt = 100 Tt/St: il rapporto fra raggi spinosi e trasversi. La curva ha un andamento che ripete, in linea di massima, quello della curva precedente.

6) RHS = 100 T°/H: è il rapporto fra la metà della larghezza trasversale massima (proiez. della trasv sul piano orizzontale) e l'altezza massima della vertebra. Nel tratto dorsale mediano le vertebre guadagnano progressivamente in larghezza, data anche la forte inclinazione delle spinose, mentre, nel tratto lombare, poi, la larghezza diminuisce. Nuovo aumento di larghezza nel primo tratto caudale, e ulteriore definitiva diminuzione di larghezza nel tratto caudale più arretrato. Nell'ultimo tratto della colonna si osserva che la proiezione trasversale delle vertebre decresce molto più rapidamenle della proiezione verticale, anche perchè i corpi vertebrali si fanno più ovali, a grand'asse verticale (Altra conferma, vedi Borri, della disposizione a vena invertita, esterna ed interna del corpo dei Cetacei).

7) Ampiezza dell'angolo δ: è l'angolo, sul piano sagittale, formato dalla spinosa con l'asse longitudinale della colonna. Dalla zona dorsale alla lombale la inclinazione, fortemente all'indietro, decresce; le spinose, poi, man mano si raddrizzano, raggiungendo la anticlinale, la prima, alle prime lombari. Cominciano, poi, le spinose, a piegare in avanti, con un massimo alle prime caudali. Infine tale inclinazione in avanti si attenua, le spinose si raddrizzano e raggiungono la seconda anticlinale (XXXVII-XXXIX) tornando quindi ad inclinarsi all'indietro.

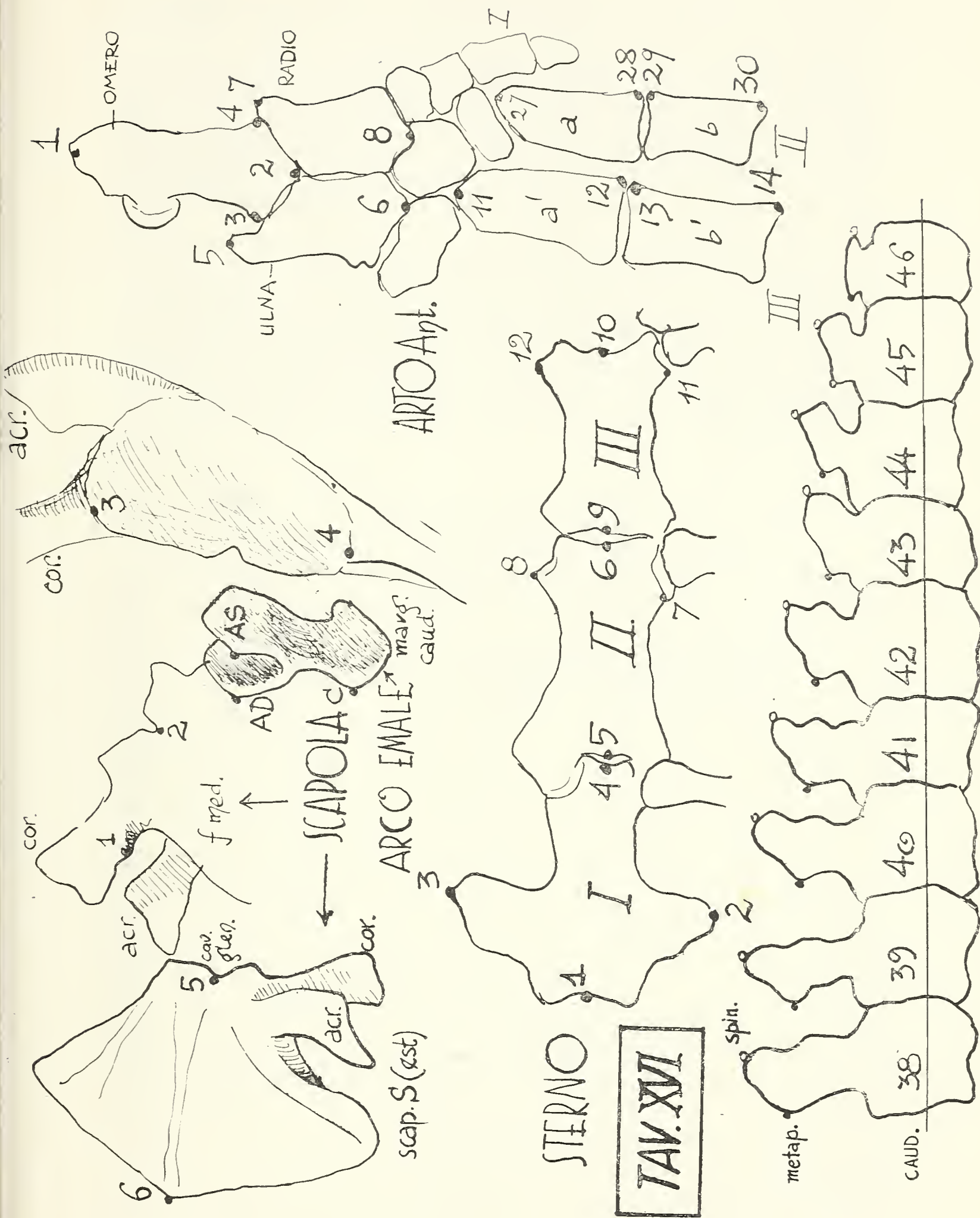
8) ampiezza ε: si tratta dell'angolo, aperto all'indietro, che forma la congiungente apof. accessoria-base spina, con l'asse del corpo vertebrale. La prima congiungente è sempre piegata in avanti, ma più o meno. Tale inclinazione è fortissima nel tratto dorsale, diminuisce fino al minimo nelle lombari mediane, tornando poi ad accentuarsi verso la zona caudale. Del resto l'ufficio di queste apofisi, dapprima rivolto soprattutto alla rigidità della colonna, diventa sempre più utile per la inserzione di tendini motorii, in vista delle grandi escursioni del peduncolo.

9) ampiezza dell'angolo ξ = Angolo, aperto all'indietro, sul piano orizzontale, che forma l'asse della trasversa con l'asse longitudinale del corpo vertebrale. Le trasverse, allora, cominciano con l'essere dirette all'indietro. Man mano, dalla regione dorsale alla lombare, si rivolgono sempre più in avanti; sorpassato l'angolo retto alla XX, siamo arrivati alla prima anticlinale. Rico-

minciano, poi, a rivolgersi all' indietro, fino ai massimi valori: XXVIII-XXIX. Dopo di che tornano a rivolgersi in avanti, oltrepassano l' angolo retto e arrivano ad una seconda anticlinale: XXXIX-XL. E' curioso osservare che questa curva ha andamento quasi inverso a quello dei valori di α.

In conclusione: le apof. spinose, nel tratto caudale, pur essendo ridotte al minimo, presentano una crescente inclinazione all' indietro. A nostro parere ciò potrebbe avere un notevole significato sull' ufficio meccanico della zona caudale della colonna: in questa zona si osserva un progressivo accorciamento delle spinose unito ad una progressiva inclinazione all' indietro. Se i tendini fossero su di esse inseriti, questo porterebbe ad angoli di inserzione lontani dall' angolo retto, che è condizione di massima componente utile allo spostamento del braccio mobile. Perciò, a parità di sforzo si avrebbe un rendimento minore. Molto più importante, allora, è di osservare che mentre le spinose piegano all' indietro, esse in pari tempo si schiacciano, mentre le apof. accessorie sembrano stirate in avanti (cfr. tav. XVI); e ciò significa che tali importanti punti di applicazione tendono a mantenere, con l' asse di applicazione dei tendini, valori al possibile più prossimi all' angolo retto, e quindi a fornire maggiore rendimento.

Quanto alle emapofisi, in considerazione di un lavoro di Richard C. sui Fiseteridi fossili (Pliocene di Vigliano d' Asti), ho calcolato la asimmetria anche negli archi di *Globicephala*, (i punti adottati sono riportati in Tav. XVI. Ho misurato l' angolo fra la normale, sulla mezzeria della base (apertura superiore) e la congiungente mezzeria della base-apice dell' arco.

Eccettuate, perciò, le emapofisi II e V, tutte le altre sono piegate verso destra, e non verso sinistra come il predetto Autore trovò le emapofisi dei Fiseteridi. Avrei potuto ammettere, da parte mia un grossolano errore di montaggio delle emapofisi, e perciò ho voluto controllare su alcuni archi emali di *Grampus*, ancora fissati alla colonna da legamenti. E mi è stato cosí confermato il piegamento versa destra. Si potrebbe anche ammettere una differenza, fra Odontoceti, di indole sistematica, ma, considerando che il Richard si serve dell' asimmetria degli archi per provare l' origine eminentemente dinamica dell' asimmetria cranica (seguendo in ciò il Kükenthal, alle cui conclusioni, del resto, si associa anche Houssay), bisognerebbe ammettere che, in alcuni

TAV. XVI — Punti di riferimento dello scheletro di Globicephala.

odontoceti, la primitiva asimmetria caudale, fonte prima di tutto il resto, sia opposta a quella dei Fiseteridi. Ma allora i caratteri di asimmetria cranica, logicamente, dovrebbero venire invertiti: e invece, come si è visto a proposito del cranio, i caratteri di asimmetria rispondono alle ben note caratteristiche generali di tutti gli Odontoceti. D'altra parte, considerando quanto disse Morita (citazione di Sljiper) sulle deformazioni delle apofisi: che esse piegherebbero dal lato opposto alla trazione, se essa fosse esercitata da un tendine, e dal lato dello sforzo se origini di muscolo, si potrebbe essere in presenza della stessa azione quale causa di effetti diversi, e cioè dipendente da diverse modalità del moto natatorio. Non si deve dimenticare, infatti (vedi Houssay) che, ad esempio, nel movimento dei pesci, influiscono, ad esempio, sugli organi stabilizzatori, la forma corta o la forma lunga del corpo.

Tab. XI - *Angoli dell'asse verticale di emapofisi (Globicephala di C. P.)*

ARCO	Angolo a destra	Angolo a sinistra
	IN GLOBICEPHALA (sul preparato osteol.)	
1	3°	7°
2		
3	5°	
4	4°	
5		5°
6	6°	
7	25°	
8	4°	
9	0°	0°
	IN GRAMPUS (in posto)	
5	11°	
6	3°	
7	8°	
8	9°	

C) **Arto.**

Sulla scapola, sull'omero, sull'avambraccio, e sulle falangi del II e III dito, ho eseguito delle misure, e in parte delle pesate, per stabilire eventuali caratteri di asimmetia: i punti adottati figurano tutti, senza necessità di particolareggiati elenchi, nelle figure schematiche della Tav XVI.

Scapola: Si osserva una certa superiorità, nei segmenti, sul lato destro. Ho pesato le due scapole, e ho ricavato a destra gr. 309,6, a sinistra gr. 311,6; però, mancando a destra circa i 3/4 dell'acromion, (c. gr. 4) e i due apici (c. gr. 1,5) si può benissimo considerare la scapola destra più pesante di quella sinistra. Cosa affatto normale, secondo quanto già il De Luca aveva stabilito.

Tab. XII. - *Dati biometrici della scapola* (*Globicephala di C. P.*)

SEGMENTO	Destra	Sinistra
1 - 2	73	64
3 - 4	67	65
5 - 6	216	220
2 - 5	47,5	47
media	100,875	99,000

indice di simm. = 0,93 %

N.B. - L'indice di simmetria è ottenuto dal calcolo, con i valori medi per ogni lato di

$$NS = 100\,(D\text{-}S) / D + S$$

Omero: Rileviamo una leggera superiorità del lato sinistro.

Tab. XIII - *Dati biometrici dell' omero* (*Globicephala di C. P.*)

SEGMENTO	Destra	Sinistra
1 - 2	126,5	127,2
3 - 4	90,0	92,2
Media	108,25	109,7

NS = — 0,66 %

Ulna e Radio: Leggerissima superiorità sul lato sinistro.

Tab. XIV - *Dati biometrici dell' omero* (*Globicephala di C. P.*)

SEGMENTO	Destra	Sinistra
5 - 6	131,0	130,9
7 - 8	155,0	156,0
Media	143,0	143,45

NS = — 0,15 %

Falangi del II e III dito: Superiorità di destra, nel II, di sinistra nel III.

In conclusione, a parte i valori riscontrati nel cranio, non sembra che il resto dello Scheletro abbia particolari caratteristiche di asimmetria, per quanto, però, non si possa prescindere da notevoli differenze in dimensioni tra falangi, soprattutto se si considera che esse sono organi di stabilizzazione. Su questo argomento, che considero piuttosto importante, però, nella tema di qualche errore, molto facile, nel montaggio dello scheletro, che per eccesso di scrupolo non posso trascurare, mi riprometto di tornare nell'esame di altri cetacei, esaminando le ossa in posizione.

Tab. XV - *Dati biometrici delle falangi II e III* (*Globicephala di C. P.*)

II DITO			III DITO		
segmento	destra	sinistra	segmento	destra	sinistra
27-28	76,9	71,8	11-12	81,3	80,5
29-30	65,9	65,4	13-14	68,5	74,3
31-32	60,3	52,9	15-16	65,0	64,0
33-34	56,9	48,3	17-18	55,8	56,3
35-36	49,0	46,7	19-20	39,9	45,0
37-38	46,7	44,0	21-22	35,0	40,7
39-40	46,7	42,0	23-24	27,9	35,2
41-42	40,9	38,6	25-26	22,7	29,5
43-44	41,7	3[illegible],9			
45-46	32,2	28,7			
Media	51,72	47,63	Media	49,51	53,19

NS = 4,11 % NS = — 3,58 %

Sullo sterno non ho particolari osservazioni da fare. Quanto al bacino, dato che le ossa relative, con le relative parti molli, sono ancora in formalina per l'esame anatomico, non posso fornire alcun dato.

D) **Mettere in relazione**, l'asimmetria con le modalità del nuoto, e qualcosa già si è accennato, non è facile, e non è facile anche e soprattutto perchè sullo stesso fenomeno del nuoto i pareri, attualmente, non sono affatto concordi, non solo, ma non pare ancora noto se esistano, in tale senso, differenze degne di assurgere a criterio di differenziazione sistematica. I pareri, comunque, sembrano concordi nel considerare l'adattamento al nuoto, nei cetacei, un adattamento secondario. Riporterò un breve riassunto della bibliografia sul nuoto dei cetacei, per mettere a fuoco alcuni argomenti.

Beale (citato da Murie, 1865) osserva, nel Capodoglio, un « dolce » moto laterale del peduncolo (che corrisponde alla zona

delle vertebre caudali), che si unisce ad oscillazioni verticale quando il moto subisca una accelerazione. Beale, in *Tursiops*, poi, osserva oscillazioni verticali del peduncolo, ed oscillazioni laterali dell' asse longitudinale del corpo. Giglioli (1875) su *Amphiptera* [la balena con due pinne dorsali, accettata da tutti i cetologi (compreso il Trouessart, nel suo catalogo). ma veduta una unica volta] riscontrò oscillazioni laterali del peduncolo, con inversioni alternative della convessità dei lobi caudali. True (1909) in *Beluga*: ammette variazioni di angolo dei due lobi caudali, mentre Townsend (1914) in *Tursiops* verifica la presenza di oscillazioni peduncolari verticali, unite a laterali nel caso di accelerazioni del moto, come ammette anche il Böker, dietro osservazione diretta sui delfini. Beddard (1923) parla di movimento ad elica, come del resto la maggior parte dei grandi trattatisti, che potrebbero risultare non solo da torsioni alternate dei lobi ma anche dalla combinazione di oscillazioni su due piani ortogonali. Petersen (1925) è favorevole alla importanza delle oscillazioni verticali, pur comunicandoci che i trattatisti danesi sono divisi nelle due scuole, dei moti verticali, cioè, e dei moti orizzontali. Galloway, in un branco di Delfini, osserva che l' unico movimento apprezzabile è l' oscillazione del capo, laterale.

Borri è per le oscillazioni verticali del peduncolo, e ne studia alcune caratteristiche su modelli appositamente costruiti. Il russo Shoulejkin (1935) pensa trattarsi di un' onda polarizzata circolarmente, che percorrerebbe il corpo del delfino, in serie, e che darebbe alla noce del peduncolo una traiettoria circolare o, meglio, ellittica. Il russo Stas (in due lavori del 1939) descrive l' uso di un apparecchio da lui costruito ed applicato, sul corpo di un delfino, per registrare i movimenti del peduncolo: Si tratta di una specie di basto, con due redini applicate alla noce del peduncolo, che agirebbero su di un tamburo scrivente ; il tamburo verrebbe spostato da un' elica mossa dalla reazione del mezzo. Con questo mezzo si dimostrerebbe la certa presenza di oscillazioni orizzontali. L' inglese Parry (1949) che è il più autorevole degli autori moderni in questo campo (scuola del Gray) critica tali esperienze di Stas, esprimendo dei dubbi sulla possibilità che soltanto i moti laterali abbiano ad agire sull' apparato di registrazione. Sarebbe il caso, penso, di perfezionare questo basto, e di risolvere, una volta per sempre, tale problema.

Il Parry, inoltre, dimostra la importanza fondamentale delle oscillazioni verticali (non penso che tale autore voglia escludere del tutto le oscillazioni in piano orizzontali), sia con osservazioni anatomiche, sia con l'analisi cinematografica. Argomento importante di quello, è il peso delle masse muscolari rispetto a quello del corpo: e infatti, gli *epiassiali* (moto verticale) rappresentano il 7 %, gli *ipoassiali* ed i *ventrali caudali* (moto verticale), rispettivamente il 3,7 e il 0,32 % del peso totale, mentre i laterali raggiungono appena il 0,31 %. Per l'analisi cinematografica egli si serve di una serie eseguita presso i *Marine Studios* della Florida, che riguarda una femmina di *Tursiops*, in vasca, durante il parto, per dimostrare che le oscillazioni del peduncolo sono verticali. Guardando questa serie di fotogrammi, riprodotta nel lavoro (Journ. Exp. Biol. di Cambridge) si vede il peduncolo muoversi dall'alto in basso, ma anche, ed evidentemente, da destra a sinistra. La traiettoria, perciò, sarebbe inclinata sempre da destra a sinistra, obliqua, sul piano trasversale verticale. D'altra parte, cha a me consti, nessuno ha ancora parlato di un anello fibroso, che circonda la caviglia del peduncolo (e di cui ho scritto in un lavoro anatomico su *Grampus*, lavoro in corso di stampa) e il quale potrebbe prestarsi a trasformare movimenti tendenzialmente sul piano verticale, in movimenti a traiettoria obliqua, forse anche costantemente, in alcune specie. Riporto un quadro schematico delle possibili combinazioni dei due tipi di oscillazione: vedi le traiettorie del peduncolo, sul piano trasversale, nei tondi della Tav. XVII. A parte il movimento esclusivamente verticale (Tondo N.° 1) od orizzontale (N.° 2); il movimento misto può presentare i più curiosi aspetti, a seconda del rapporto fra le due velocità nelle due direzioni. Se le due velocità sono, come è logico, eguali, (Tondo N.° 3) otteniamo una traiettoria obliqua, da destra a sinistra, o viceversa, a seconda della direzione iniziale. Le altre curiose combinazioni sono espresse nei tondi dal 4 al 9.

Se ammettiamo, invece, che la traiettoria non passi per il centro, e se ammettiamo la stessa velocità in cicli, ma con qualche ritardo di fase (ammissibile, del resto), si potrebbe avere una traiettoria circolare od ellittica. Si avrebbe una traiettoria che viene illustrata al N. 10 della tav. XVII. Essa dovrebbe avere origine da una sequenza di contrazioni, come alla tabella.

TAB. XVI - *Schema ipotetico delle contrazioni dei muscoli motori e delle posizioni dell'apice peduncolare in cetacei*

Numero di posizione	Muscoli verticali	Muscoli orizzontali	Posizione noce peduncolo
1	Elevatori	di sinistra	
2	»	»	in alto, in asse
3	Depressori	»	
4	»	»	a sinistra, sul p. orizz.
5	»	di destra	
6	»	»	in basso, in asse
7	Elevatori	»	
0	»	»	a sinistra, sul p orizz.
1	»	di sinistra	
2	»	»	in alto, in asse
3	Depressori	»	
4	»	»	a sinistra, sul p. orizz.
5	»	di destra	
6	»	»	in basso, in asse

Tali contrazioni muscolari sono anche illustrate nello schema, a destra, della medesima tavola.

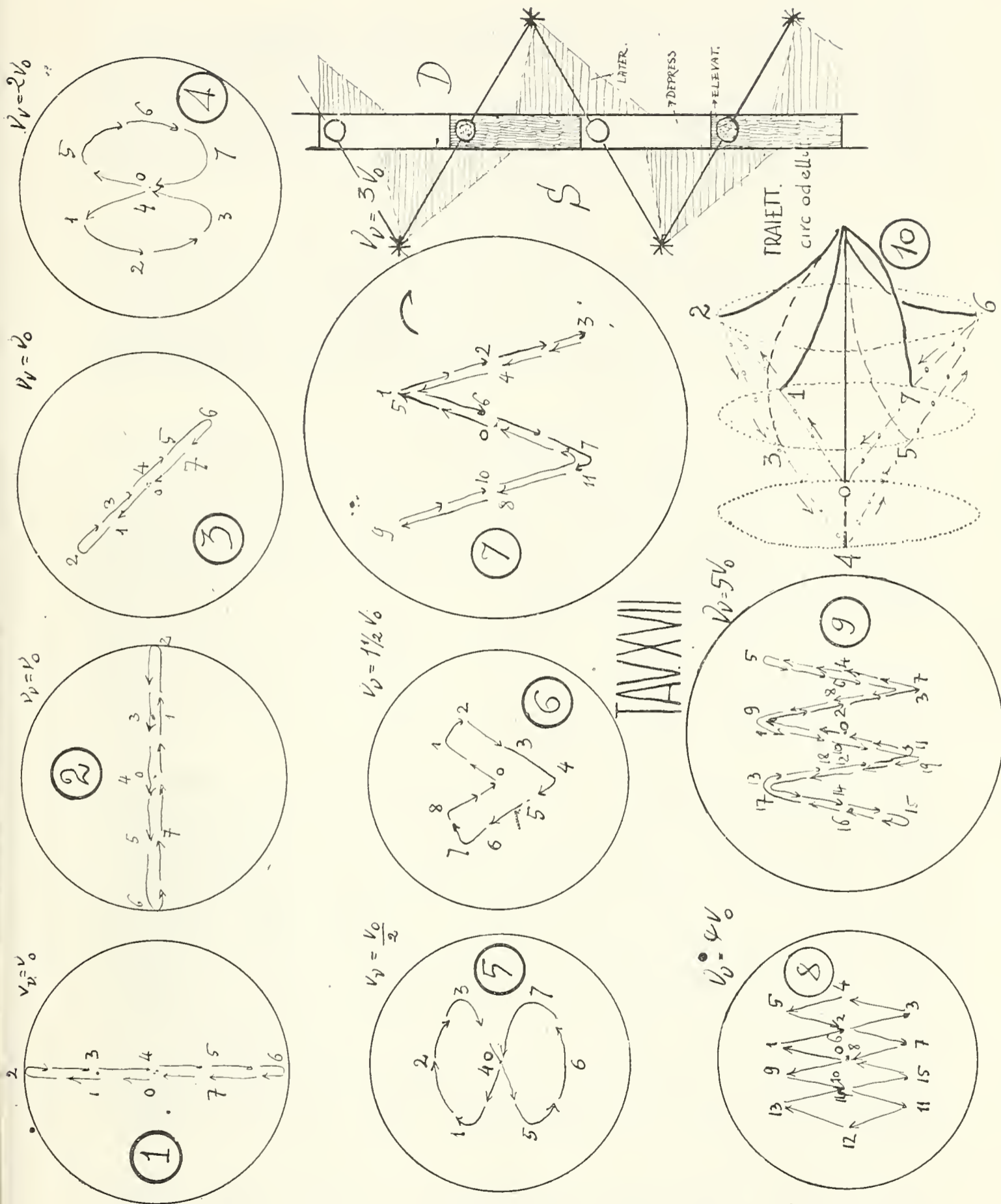
E) Conclusioni.

1) L' esemplare di Castelporziano è sicuramente individuato come *Globicephala malaena* Traill.

2) si può avanzare l' ipotesi di una maggior frequenza di rinvenimenti, estiva nei mari più settentrionali, ed autunno invernale nei mari italiani.

3) il numero delle vertebre, oscillante fra 55 e 60, è in prevalenza di 56-57, le cervicali sono sempre 7, di cui possono esser saldate da 2 a tutte; le dorsali da 10 a 12, con prevalenza di 11, le lombo-caudali fra 37 e 42, con massima frequenze intorno a 38-39;

4) il numero dei denti varia da 34 a 45, con massima frequenza sui 40;

5) l' aumento numerico delle vertebre, dipende precipuamente da aumento nel numero delle lombo-caudali;

TAV. XVII — Schemi delle traiettorie della punta peduncolare di cetacei nei varii tipi di nuoto.

6) il numero delle vertt. lombari compenserebbe quello delle caudali, a viceversa;

7) Mentre le apofisi spinose tendono, nella zona caudale, oltre che ridursi, anche ad inclinarsi progressivamente all'indietro, le apofisi accessorie, cioè più esattamente le verticali da esse abbassate sull'asse del corpo vertebrale, tendono a mantenersi, in linea di massima, parallele, il che sarebbe un elemento favorevole alle escursioni verticali del peduncolo;

8) non è ancora definitivamente accertata la tecnica dei movimenti natatorii, come non è ancora accertato se esistano, sotto questi profili, delle differenze che possano avere un significato sistematico, ma non devesi assolutamente escludere, la coesistenza, sia pure in proporzioni variabili, di oscillazioni verticali ed orizzontali del peduncolo.

9) La asimmetria cranica di *Globicephala* è indubbia, e presenta valori quantitativi minori di *Grampus* e di *Delphinus*. Il genere *Grampus* anche per questo carattere è giustamente intermedio fra gli altri due. Un più accurato controllo, a venire, dovrebbe confermare i dubbii, o distruggerli, circa una probabile torsione della zona naso-occipitale.

10) Anche in altri mammiferi, specialmente acquatici, la asimmetria cranica è notevole. Notevole anche nel cranio di due giovani elefanti asiatici, nei quali potrebbe, il dubbio è lecito, dipendere da caratteri ereditarii.

11) Può, in generale, considrarsi l'angolo fra i segmenti A-W e W-Q, a seconda se sia aperto in alto, o in basso, un carattere distintivo, e indicativo, fra carnivori e non carnivori.

12) Sembra piuttosto costante l'angolo che le squama occipitale forma con l'asse longitudinale del cranio. Man mano che l'occipite sporge indietro il naso si avvicina al rostro, e l'angolo che la vôlta cerebrale forma con la vôlta viscerale si rende più acuto.

13) Nei cetacei esiste con ogni probabilità una non trascurabile asimmetria esterna, con valori non molto dissimili da quella interna. Il fatto sarà più profondamente esaminato con esperienze su modelli (in preparazione). (Vedi, a questo proposito, i lavori del Borri).

Per quanto riguarda la asimmetria, nei cetacei, vedi i lavori dello Sljiper (specialmente sulla origine di esse, e sulle fondamentali teorie in proposito), di Richard G., e di Burmeister, sui Cetacei.

Riassunto.

L'A. descrive uno scheletro di *Globicephala melaena* Tr. del Museo di Roma, con particolare riguardo al cranio che egli confronta con quello di altre specie di Cetacei e di altri mammiferi; si sofferma sulla asimmetria e sugli adattamenti al nuoto.

Summary.

The A. describes a skeleton of a *Globicephala melaena* Tr. of the Museum of Rome, with particular consideration to the skull of it, of Cetacea of other species and other mammals; with a discussion of skeletal asymmetry and adaptations to swimming.

Resumé.

L' A. décrit un squelette de *Globicephala melaena* Tr. du Musée de Rome, avec particulière considération de son crâne, et de celui d' autres Cétacés et d' autres mammifères, et avec discussion sur l' asymétrie du squelette e l' adaptation à la nage.

BIBLIOGRAFIA

1923 - BEDDARD F. E. - Mammalia (The Cambridge N. H.) (Macmillan, London).

1935 - BÖKER H. - Einf. in die vergl. biol. Anat. d. Wirbelt. (Bd. 1) (Fischer, Jena).

1927-28 - BORRI C. - Studi sulla morf. din. dei Cet. (Mem. riass.) (Ann. Univ. Tosc. cl. med. etc. XI1/XLVI/2, Pisa).

1928 - id. - Saggio di morf. din. dei Cet. (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. XXXIX, Pisa.

1929 - id. - Morfol. din. Cet. (Lo schel.) (Ibid. XXXIX, Pisa).

1931 - id. - L'asimm. del cran. nei. Cet. (Arch. Zool. It. XVI, Torino).

1934 - id. - Simm. ed asimm. nei Cet. (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. XLIII/5, Pisa).

1868 - BURMEISTER H. - Über die an den dort. Küst. vorkomm. Ohrenrobb. (Monatsber. königl. preuss. Ak. d. Wiss., pag. 180, Berlin).

1904 - CARRUCCIO A. - Il primo *Glob. melas* preso a Porto D'anzio (Boll. Soc. Zool. Ital., S. III/1, Roma).

1878 - De Luca S. - Rech. sur les rapp. qui exist. entre les poids de div. os du squel. de la Baleine des Basques (C. R. Ac. Sci. 87, Paris).
1877 - id. - Rech. sur les rapp. qui ex. entre. les os du sq. de la chèvre (Ibid.).
1878 - id. - Rech. sur les rapp. qui ex. entre les poids des os d'un squel. de Buffle (Ib.).
1881 - Fischer P. - Cétacés du Sud-ouest de la France (Act. Soc. Linn. XXXV/S. IV/1/V, Bordeaux).
1888 - Gadeau de Kerville H. - Faune de Normandie - I: Mamm. (Baillère Paris).
1925 - Galloway W. - The mot. of Whales («Nature» 161, London).
1875 - Giglioli H. E. - Viaggio int. al monde della R. Pirocorv. «Magenta». (Maisner, Milano).
1880 - id. - Elenco dei mamm. etc. (Stamperia Reale, Firenze).
1866 - Gray J. E. - Catal. of Seals and Whales (B. M., N. H., London).
1910 - Houssay F. - L'asym. du crâne chez les Cét. et ses rapp. avec la loi de l'action et de réact. (Anat. Anz., 36, Jena).
1908 - Kükenthal W. - Über die Ursache der Asymm. der Walschadels (Ibid. 33, Jena).
1931 - Loth E. - Sur les fractures guéries des os des Cét. (Bull. Inst. Océan. 571, Monaco).
1865 - Murie J. - On the Anat. of a Fin Whale (Balp. antiq.) captured near Gravesend (Proc. Zool. Soc., London).
1935 - Nobre A. - Fauna marinha de Portugal (I, Vert.) (Porto).
1922 - Oliver W. R. B. - A rev. of. the Cet. of the N. Zeal. (Proc. Zool. Soc., London).
1949 - Parry D. E. - The anat. bas. of. Swimm. in Whales (ibid. 119, I, London).
1949 - id. - The swimm. of Whal. and a disc. of. Gray's parad. (Journ. exp. Biol. 26, 1, Cambridge).
1925 - Petersen G. - How do Whal. swim? («Nature», 116, London).
1925 - id. - The mot. of Whal. (Ibid.).
1888 - Podenzana G. - *Glob. melas* (Boll. Nat. VIII, Siena).
1909 - Police G. - Il *Glob. mel.* del Mus. Zool. della R. Univ. di Napoli (Ann. Mus. Zool. R. Univ. N. S. III/8, Napoli).
1930 - Richard C. - Di una pecul. asimm. dei Fiseter. (as. emoapofis.) e delle sue relaz. con l'as. cranica (Atti. R. Acc. Lincei. S. VI, Rend. Cl. Sc. XII/1-2, Roma).
1936 - Richard J. - Notes sur le Cét. et les Pinn. (Rés. camp. scient. Pr. Albert I. XCIV, Monaco).
1939 - Rode P. - La coll. des Cét. du Mus. Océan. de Monaco (Bull. Inst. Oc. 780, Monaco).

1935 - SHOULEJKIN W. - The kinematics of Dolphin (Bull. Ac. Sc. U. R. S. S., 651, Mosca).
1936 - SLIJPER E. J. - Die Cet. etc. («Cap. Zool.», The Hague).
1938 - id. - Die Samml. rez. Cetac. der Mus. R. d'H. N. de Belg. (Bull. Mus. R. H. N. de Belgique, XIV/10, Bruxelles).
1939 - STAS J. J. - Record. of the Dolphin's body in the Sea (C. R. Ac. Sci. U. R. S. S., N. S. XXIV, 6 Mosca).
1939 - id. Once on the rec. of the Dolph. bod. in the Sea (Ib. XXV/8, Mosca).
1952 - TAMINO G. - La ricerca in un Giard. Zool. (Sistem. morfo-mecc. Pinnip.) (Boll. Zool. XIX, Torino).
1953 - id. - Rinven. di una Glob. sul Lido di Castelporziano (Roma) (Ib. XX, Torino).
1953 - id. Osserv. sul nuoto di *Grampus griseus* (Cuv.) (Ib. XX, Torino).

Maria Adelaide Cherchi

UNA NUOVA SOTTOSPECIE DI *UROMASTIX PRINCEPS* O' SCHAUG

In una nota del 1933, dal titolo « Osservazioni su di uno strano Agamide della Migiurtinia » G. Scortecci scrive:

« Uno dei più strani sauri della nostra Colonia dell'Oceano « Indiano è un Agamide denominato *Aporoscelis princeps* « (O'Schaug). La sua area di diffusione non è ancora ben nota; « è stato accertato sulla costa dell'Asia meridionale, è comune « e frequente in varie località della Somalia inglese è stato rin- « venuto nell'Isola di Zanzibar, dove probabilmente venne im- « importato con i sambuchi Arabi, ed è stato anche catturato « all'Asmara e nella Colonia Eritrea.

« Nella Somalia Italiana si credeva avesse un habitat co- « stiero e limitato all'estremo Nord della Colonia, invece esso « vive anche sulle montagne comprese tra la valle del Darror e « il Golfo di Aden, e durante il mio viaggio ne ho accertata la « presenza sul versante Nord dei Monti Carcar.

« *Aporoscelis princeps*, come ho accennato, è diffuso e co- « mune nella nostra Colonia, in tutta l'area compresa tra il cri- « nale dei Carcar ed il Golfo di Aden. A Sud di questi monti « non credo che esso si spinga, ed in ogni modo escludo senz'altro « che si trovi nell'altipiano del Sohl che ho percorso in lungo « ed in largo durante quasi un mese e dove, pur avendo trovato « rettili rarissimi, non ne ho mai veduto uno di questa specie. « Anche gli indigeni d'altronde, che conoscono benissimo questo « animale, dicono di non averlo mai veduto più a Sud della « catena dei Carcar ».

Nel 1942 H. W. Parker passò in sinonimia il genere *Aporoscelis* dicendo che le affinità di caratteri tra esso e *Uromastix* sono tali da non consentire il mantenimento dei due generi; non solo, ma non è nemmeno giustificabile mantenere *Aporoscelis* come sottogenere.

Il caratteristico rettile migiurtino deve quindi essere chiamato *Uromastix princeps* O'Shaughnessy.

Parker scrive inoltre riguardo alla distribuzionione geografica di *Uromastix princeps* :

« Vive nei distretti rocciosi e petrosi dell'estremo angolo « Nord-Orientale della penisola somala; nel protettorato bri- « tannico è stato trovato solamente nella zona che si estende dal « piano costiero orientale sino alla valle del Nogal ».

Questo è quanto i più esperti conoscitori della erpetologia somala erano riusciti a conoscere sulla distribuzioue geografica di tale curiosissimo sauro.

Nel suo recente viaggio, effettuato durante l'estate del 1953 nella Somalia Italiana, G. Scortecci ha raccolto numerosi esemplari di *U. princeps* in varie località, apportando un notevole, ulteriore contributo alla conoscenza della distribuzione geografica del sauro in parola.

I luoghi dove lo Scortecci catturò *U. princeps* sono i seguenti: Retroterra di Candala 8 esemplari; zona di Carin-Giè (Bahaja) 1 es.; Bur Dagner 2 es.; tra Carin e Monti Carcar 1 es.; Monti Carcar 1 es.; 5 Km. da Scusciubam 1 es.; Meleden 1 es.; Haiatzame 1 es.; Eil 2 es..

Ne constatò poi la presenza anche in tutta la valle che da Carin va a Bender Cassim, tra Carin e Galgalo e nella valle del Darror tra Scusciuban ed El Donfar.

Il ritrovamento dello strano rettile a Carin-Giè, che è a quota 1250 m. sul mare, riveste una notevole importanza; infatti questo animale vive più comunemente dal livello del mare sino a 300 m. di altitudine; poi a mano a mano che si sale la sua frequenza diventa sempre minore. Nella valle di Toh (gruppo del Bahaja), a quota 600 m. esso si poteva ancora rinvenire, ma non molto di frequente; da 600 m. in su diventava decisamente raro.

La località di Carin-Giè è dunque la località più elevata nella quale siano stati visti o catturati esemplari della specie.

Particolarmente interessante, e per due ragioni, è poi il ritrovamento di *U. princeps* a Eil; primo, poichè serve ad ampliare la sua area di distribuzione verso il Sud, (vedi fig. 1) poi perchè gli individui catturati in tale zona presentano caratteri sufficienti per la separazione di una distinta sottospecie.

Questa la dedico al Prof. G. Scortecci che ha catturato gli esemplari e mi ha dato indicazioni indispensabili alla presente nota.

La nuova sottospecie, che molto probabilmente ha una distribuzione limitata alla parte meridionale dell'area di diffusione

e che qui sotto descrivo, si verrà così a chiamare: *Uromastix princeps scorteccii.*

Da un primo, anche sommario confronto tra gli Uromastici catturati a Eil e quelli catturati nelle altre località, appare subito evidentissimo il seguente carattere: la coda degli esemplari

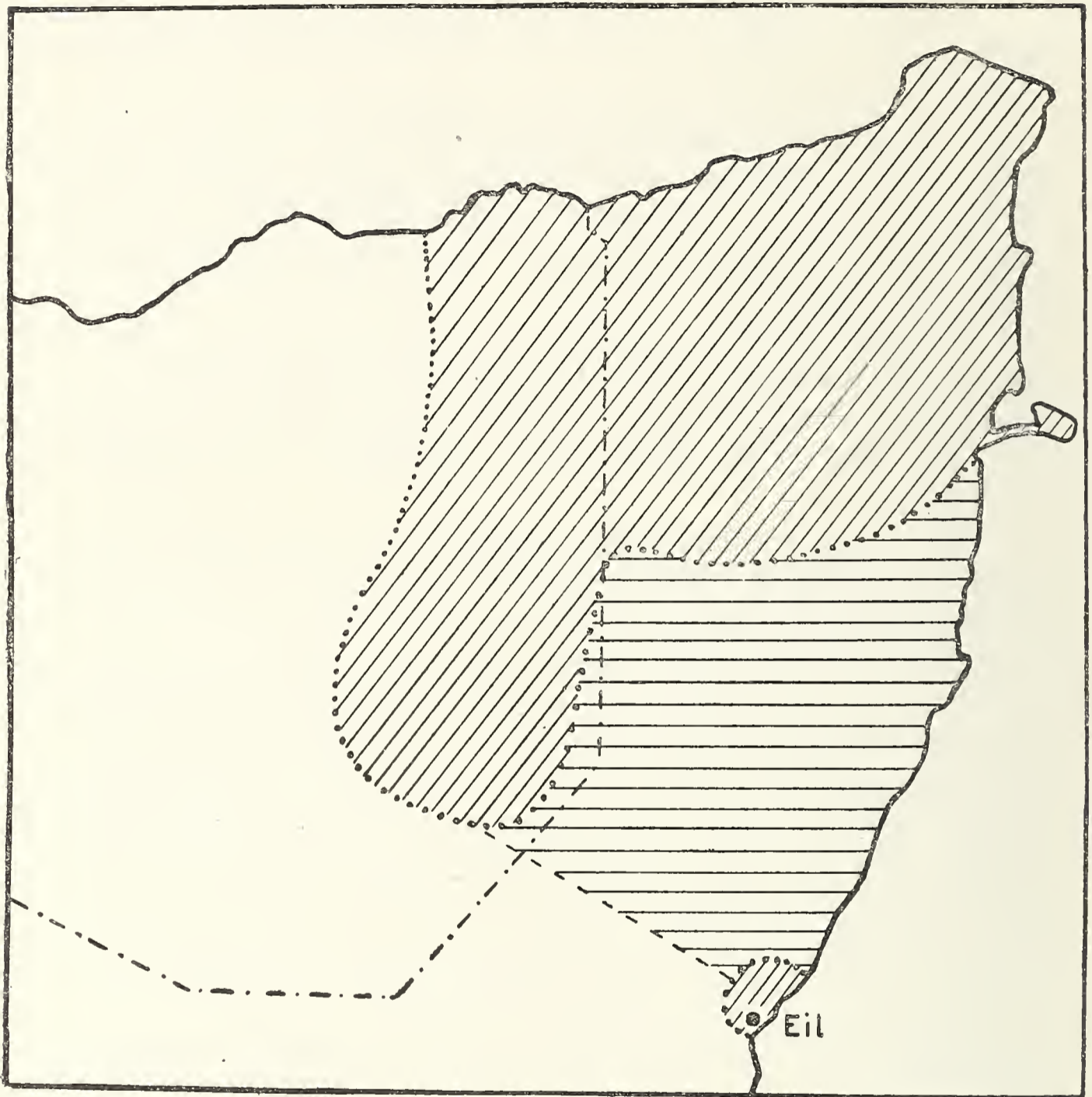



Fig. 1 - Distribuzione geografica di *U. princeps*.
Con linee oblique è contraddistinta la zona in cui la specie è stata rinvenuta; con linee orizzontali, quella in cui si presuppone che possa trovarsi.

di Eil si presenta notevolmente tozza e breve, mentre negli esemplari di tutte le altre zone appare più slanciata. Per tutti i rimanenti caratteri, invece, i due individui rientrano pienamente nella normalità della specie (vedi fig. 2).

È da notarsi a questo punto che la lunghezza della coda, in rapporto alla distanza tra l'estremità del muso e l'apertura cloacale, è stata usata insieme con altri caratteri, per la distinzione tra le due specie di *Uromastix* della Somalia: *U. macfadyeni* e *U. princeps*.

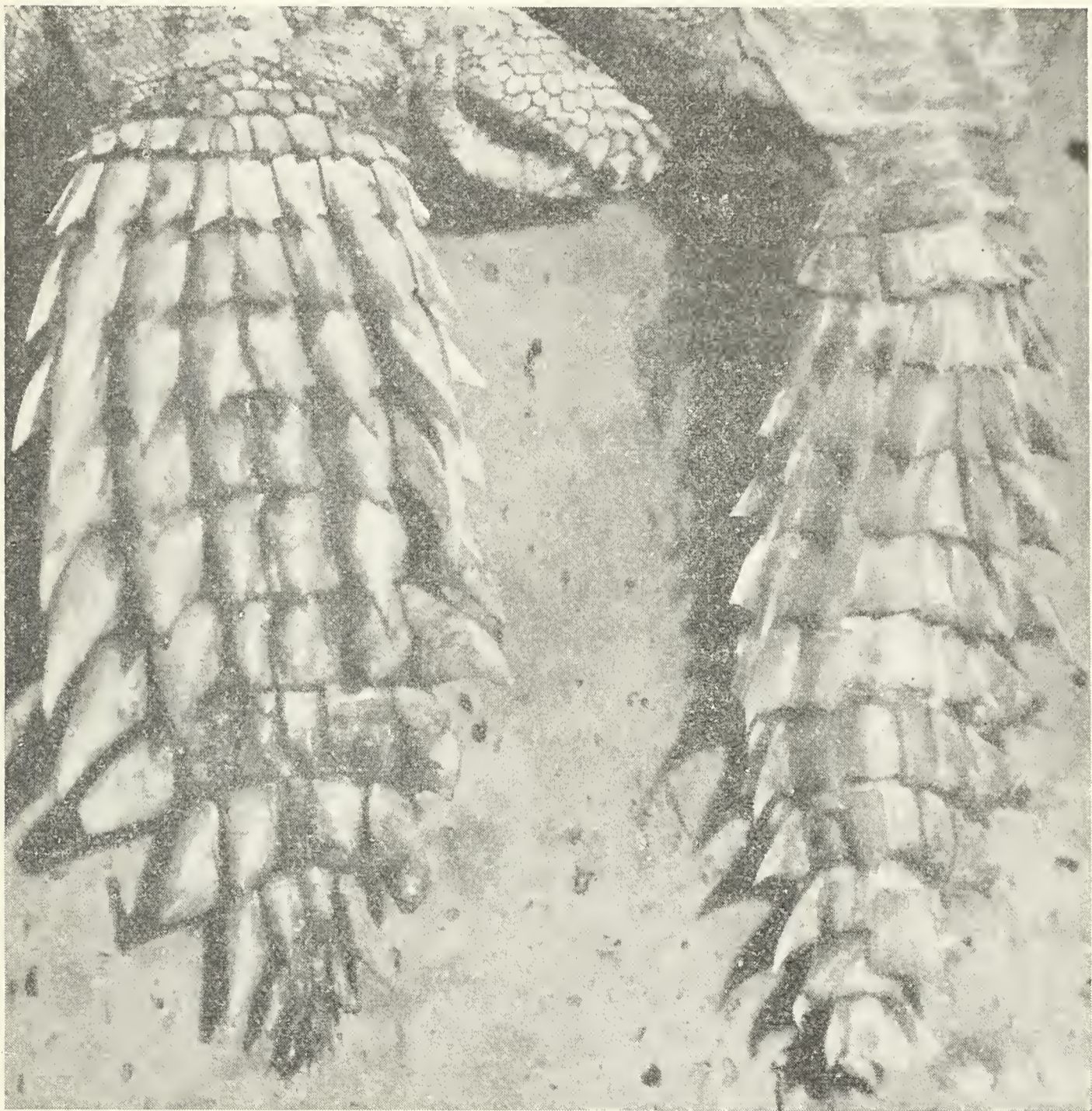



Fig. 2 - A sinistra coda di *U. princeps scorteccii*; a destra coda di *U. princeps*. — Si noti la spiccata differenza di proporzioni.

In *U. princeps* la coda misura metà della distanza tra la estremità del muso e l'apertura cloacale; in *U. macfadyeni* invece, la coda è leggermente più breve.

Negli individui catturati a Eil, la coda è più breve della metà della distanza tra la cloaca e l'estremità del muso; e la sua larghezza massima è maggiore della metà della lunghezza della coda stessa. Gli esemplari di tutte le altre località presentano il carattere specifico ricordato sopra, e inoltre la larghezza massima della coda è minore della metà della sua lunghezza.

Questo ultimo dato si può mettere in maggiore evidenza con l'indice centesimale: larghezza massima della coda moltiplicata 100 e divisa poi per la lunghezza della coda stessa. Questo indice, mentre negli uromastici di Eil è di 59 e 55, negli altri oscilla da 35,1 a 48.

Riporto qui sotto i dati relativi:

Retroterra Candala	*Cloaca-Muso*	*Lung. coda*	*Larg. coda*	*Ind. cent.*
1	10,3	5	2,2	44
2	11	5,2	2,5	48
3	10,3	4,5	1,8	40
4	7,8	3,8	1,5	39,4
5	14,8	7,5	3	40
6	12	5,9	2,3	38,9
7	9	4,5	2	44,4
8	10,7	5,4	1,9	35,1
Carin-Giè				
1	14	6,9	2,5	36,2
Bur Dagner				
1	12,8	6,4	2,3	35,9
2	12,5	6	2,5	41,6
Tra Carin e M. Carcar				
1	14	6,3	2,8	44,4
M. Carcar				
1	8,7	4	1,8	45
5 Km. da Scusciuban				
1	11,3	5,5	2,3	41,8
Meleden				
1	8,9	4,5	2	44,4
Haiatzame				
1	8,6	4	1,8	45
Eil				
1	15	6	3,3	55
2	14,8	5,4	3,2	59

La colorazione di *Uromastix princeps scorteccii* non differisce in linea di massima da quella di *Uromastix princeps*. Dei due individui appartenenti alla nuova sottospecie e che sono stati indicati nella tabella con n. 1 e n. 2; il primo, di sesso maschile, ha una colorazione di fondo verde, con la parte mediana del dorso e quelle laterali del collo sfumate in giallastro; per quanto riguarda la macchiatura, questo individuo ha una particolarità sin'ora non riscontrata in nessun altro esemplare: le macchie puntiformi nerastre, invece di essere irregolarmente sparse, si presentano ordinate in modo da formare linee longitudinali, quasi parallele, nella parte laterale posteriore del tronco, e circoletti invece nella parte mediana.

L'altro individuo, di sesso femminile, presenta invece una colorazione di fondo grigio azzurra, con la parte mediana del dorso più chiara; su tale fondo le macchiette nere sono sparse irregolarmente come di norma.

Gli individui della sottospecie, come d'altronde tutti gli altri, hanno sul dorso coppie di macchie tondeggianti scure, che si fanno sempre più intense quando l'animale vivo è esposto a luce molto forte.

Ritengo opportuno dare informazioni sulle uova di questo Uromastice, poichè non mi è noto siano state sin'ora descritte.

Durante la permanenza a Candala, nel mese di luglio, quando numerosi esemplari vivi erano tenuti in una grande gabbia, una femmina depose 6 uova, che peraltro non si svilupparono; furono quindi conservate in alcool. Esse si presentano di colore giallastro chiaro uniforme, hanno un guscio pergamenaceo, e misurano secondo il diametro maggiore cm. 2,8 in media; il diametro minore è di cm. 1,8.

Istituto di Zoologia della Università di Genova - Marzo 1954.

BIBLIOGRAFIA

O' SHAUGHNESSY 1880 - Description of a new Species of Uromastix, Proc. Zool. Soc. of London, p. 445.

L. VAILLANT 1882 - Miss. Revoil aux pays Çomalis, Rept., pp. 9-10, Paris.

G. A. BOULENGER 1885 - Cat. Lizards Brit. Mus. London, Vol. 1, pp. 410-411.

H. W. PARKER 1932 - Two collections of Reptiles and Amphibians from British Somaliland, Proc. Zool. Soc. of London, pp. 253-254.

G. SCORTECCI 1933 - Osservazioni su di uno strano Agamide della Migiurtinia, Riv. Scienze Nat. «Natura», Vol. XXIV, pp. 1-6.

H. W. PARKER 1942 - The Lizards of British Somaliland, Bull. of the Mus. Comp. Zool. at Harvard College, Vol. XCI, No. 1, Cambridge, Mass., U.S.A. p. 55.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

U. princeps dentro e vicino ai suoi caratteristici rifugi costituiti dalle strette e tortuose gallerie delle rocce calcaree.

Giovanni Cecioni

RICONOSCIMENTO DEI CUNEI COMPOSTI NEL BORDO ESTERNO ANDINO ALL'ALTEZZA DEL 24° PARALLELO SUD

Che le catene subandine presentino una struttura diversa e più semplice di quelle della Puna e della Prepuna, è cosa notoria; mentre Keidel (17,18) è l'antesignano nel riconoscere strutture a scaglie in queste ultime, Bonarelli (2,3) lo è nel riconoscere, per le altre, pieghe regolari e faglie, la «ibrida struttura» di Picard, il quale in un lavoro assai recente (22) fa una sintesi sul Nord Argentino, applicando i principi tafrogenetici. Nei lavori strutturali che si riferiscono a questa regione non si è preso in considerazione: 1°) il comportamento meccanico del materiale attraverso le epoche geologiche, 2°) i dati geometrici di insieme di faglie. Bonarelli descrisse nelle catene subandine alcuni anticlinali con vergenza verso l'est; eccezionale è un piano assiale verticale; alcune faglie complicano qui la struttura. D'altra parte si riconoscono anticlinali con vergenza verso l'ovest e questa constatazione condusse Douglas (10) a interpretazioni erronee per quanto si riferisce al senso dei movimenti, pensando che la forza fosse diretta verso l'ovest; altri (21) impostano il problema e si trovano di fronte a fatti che sembrano contraddittori.

Nella ricostruzione tettonica secondo la struttura a scaglie (sobreescurrimientos, cobijaduras, faldas de primer genero, charriage, deslizamientos hiperolisticos etc..), non si è preso in considerazione che queste faglie invertite, con basso angolo, sono predominanti del versante orientale di queste «serranias», mentre nel versante occidentale esistono faglie normali, in generale, di gran rigetto, e con piano fortemente inclinato.

Picard e Gross (14), che coordinano la struttura di questi sistemi montuosi per mezzo della teoria tafrogenetica, non prendono in gran considerazione invece i sovrascorrimenti, le scaglie

ecc., strutture che considerano comparabili alle vere strutture alpine, ma che in effetto cadrebbero nei fenomeni tettonici minori, come tettonica endemica di bacino; contrariamente si dà molta importanza al sollevamento epeirogenetico e alla formazione di faglie normali che sarebbero responsabili delle divisioni tettoniche e morfologiche della regione, come oggi ci appare. Questa interpretazione urta contro il fatto che nei versanti orientali non esistono faglie normali e solo una volta ho potuto dimostrare la presenza di una faglia, di poco rigetto, con piano inclinato verso l'est, però anche questa inversa e dovuta a sforzo di taglio. Per ora lascio fuori discussione sia i profili che si trovano nella bibliografia, eseguiti da diversi autori, sia le faglie inverse con piano inclinato verso l'est, tra il paese di Purnamarca ed il Rio Grande, già riconosciute da Feruglio (11) e De Ferrari (9). I sovrascorrimenti, che secondo Picard sarebbero dovuti alla forza di gravità, verrebbero tagliati anche da faglie. Per quanto si riferisce alla regione che ho avuto la possibilità di studiare, questa affermazione non può essere comprovata e l'esempio che porta Picard, tratto dal bordo occidentale della Puna, non è convincente, e può essere, invece, una prova di un diverso tipo di struttura ed entrare in quelle che ho riconosciute. Per il momento non voglio discutere neppure delle faglie trasversali con piano diretto E-W, su per giù, e verticale.

I « retroplegamientos » di Daniel (7) sono considerati anche per Picard come fenomeni tettonici autoctoni, mentre che questi, secondo il mio parere, rappresentano strutture dovute alla gravità, e alcuni possono essere interpretati come *flap structure*; in più lo stesso Daniel mette in evidenza la grande irregolarità e discontinuità di queste strutture. Non è molto che misi in chiaro vere strutture dovute alla gravità nel versante occidentale di Zapla (4,5). Che, poi, le scaglie siano dovute alla forza di gravità sembra effettivamente molto azzardato, perchè questa forza può determinare strutture limitate, irregolari, e mai continue e contigue, per lungo tratto.

È di grande importanza stabilire il comportamento meccanico del materiale attraverso le epoche geologiche, prima di parlare di tettonica. Non voglio entrare per ora in dettagli: è sufficiente per il momento tener presente che nel Nord Argentino si trovano, e già da tempo furono riconosciute, pieghe perfette anche spesso di limitate dimensioni, in quarziti; come faglie e rotture

di taglio nelle argille di diverse età; queste strutture si svilupparono in diversi tempi del Paleozoico e del Mesozoico, mentre le arenarie ancora non erano cementate e le argille ancora non si erano imbevute, essendo costipate; cioè quando ancora questi tipi litologici non si erano ancora sollevati dal mezzo liquido nel quale presero origine. Ho riconosciuto che alcune quarziti e arenarie cambriche, o tali ritenute, nel torrente Reyes, si depositarono da una torbida a contatto del fondo, provocata da franamenti nella scarpata continentale. Questi franamenti possono essere stati provocati dai movimenti precursori della orogenesi Sarda della quale in Argentina si ha scarse prove.

Nel 1949 stesi una prima nota, che ancora deve apparire in una rivista scientifica (4), nella quale esprimevo molto prudentemente che forse in queste catene montuose si ripetevano le stesse strutture dell'Appennino calcareo-marnoso; prudentemente, perchè le osservazioni eseguite erano ancora scarse. Lo scopo della presente comunicazione è quello di render noto alcuni fatti e qualche conclusione che servano come ipotesi di lavoro nei futuri studi di queste regioni; mi riservo tra un po' di tempo di dare alla stampa il lavoro definitivo con l'esame critico della maggior parte dei profili strutturali eseguiti da diversi autori, e con la descrizione dettagliata dei profili da me eseguiti e schematicamente qui riprodotti, trattando in un capitolo a parte su più recenti risultati stratigrafici, come anche sopra il comportamento meccanico del materiale. È già andata in stampa la prima parte dello studio che ho fatto sui cefalopodi eopaleozoici del Nord Argentino (6), nella quale si dettaglia la serie del Paleozoico inferiore, che mostra notevoli differenze da quella esposta in un lavoro del 1952 (21).

Prima di esporre alcune mie conclusioni voglio mettere in evidenza una osservazione di Ruiz Huidobro (23) per la sua acutezza di intuizione: « le forze di compressione mentre fratturavano il basamento piegavano la coperta sedimentaria la cui deformazione è condizionata alla struttura di quello ». È un nuovo concetto che entra oggi nella tettonica moderna, per il quale le pieghe sono limitate ai livelli superficiali della zona di frattura autoctona e che ogni anticlinale ha la sua ragione di esistenza nelle dislocazioni situate nei livelli inferiori dall'inizio della deformazione; un concetto che è basilare, secondo Migliorini, per la sua teoria dei cunei composti, e che avevo illustrato nella mia precedente nota (4).

Ritengo come formanti uno stesso cuneo composto le seguenti catene montuose (da ovest verso est): Santa Barbara, Centinella, Ronda, Maiz Gordo, Loma de Olmedo (proiettata sul profilo). Chiamerò questo cuneo composto col nome di Santa Bàrbara. A Loma de Olmedo è presente una faglia inversa con piano inclinato di circa 12° verso N-W; la faglia più occidentale di Santa Bàrbara è verticale e diretta, approssimativamente N-S, come la maggior parte delle altre. L'area focale di questo cuneo composto si trova sotto questa ultima faglia; la vergenza degli anticlinali secondari, nel versante lontano, è verso l'est, e si pensa che sia dovuta ad una faglia per ciascun anticlinale, la quale non arrivò a tagliare la coperta sedimentaria, o arrivò a tagliarla soltanto dopo di averla piegata. Si ammette che i piani assiali di questi anticlinali siano il proseguimento verso la superficie dei piani di faglia che si trovano in profondità, però senza che sia preso questo in un senso strettamente geometrico in considerazione della non uniformità del materiale. Nel profilo della fig. 1 sono riportati solamente alcuni elementi misurati sul terreno.

La catena montuosa di Zapla rappresenta un altro cuneo composto, più occidentale del primo, costituito superficialmente da un anticlinale con vergenza verso l'ovest. Nel fianco occidentale (torr. Moralito) ho riconosciuto una faglia inversa con piano inclinato verso l'ovest di 30°-33°, la quale a km. 5 più a nord, nel torr. Garrapatal, sembra passare ad una faglia normale contraria, sempre col piano inclinato ad ovest (21) e forse con lo stesso valore angolare; si può ammettere che il cuneo elementare più basso del versante lontano, nel nord, sia stato sollecitato da una spinta maggiore, fenomeno che riscontro anche in alcuni cunei elementari del versante lontano di Santa Bàrbara.

Sempre nello stesso fianco orientale (versante lontano) di Zapla, ho riconosciuto due anticlinali secondari con vergenza verso l'est e con piani assiali inclinati di 55° circa e diretti N-S approssimativamente. Nel versante vicino, cioè nel versante occidentale, nella parte settentrionale furono parzialmente riconosciute o ammesse già da tempo (Bonarelli, 3, Hagerman, Schlagintweit, 24, Angelelli, 1) faglie che sono normali e con piano verticale; nella parte australe queste faglie tendono a scomparire (così come quelle del fianco orientale), trasformandosi in faglie vicarianti o in *bedding faults*. I dati geometrici rilevati (piani di faglia e assi di anticlinali) sono riportati nel profilo della fig. 1.

Si è detto che il piano assiale dell'anticlinale principale è inclinato ad est, in senso opposto cioè alla direzione generale di convergenza della serie gotlandico-devonica (4,5), che è verso ovest; d'accordo quindi alla regola generale (e facendo astrazione momentanea della maggiore o minore coesione dei diversi materiali che compongono la serie), il piano assiale dell'anticlinale principale di Zapla si sposterà sempre più ad ovest nei successivi e più profondi strati della serie, tendendo così ad aumentare il valore angolare della sua immersione. Negli anticlinali secondari, con vergenza verso l'est, i piani assiali sono inclinati verso l'ovest, cioè nello stesso senso della convergenza generale gotlandico-devonica, la quale forse potrà esaltare in profondità la tendenza di tali piani ad avvicinarsi alla orizzontale. L'azione, peró, della convergenza della predetta serie sull'andamento in profondità dei piani assiali può essere ostacolata dalla convergenza della serie ordoviciana, che probabilmente si presenta in senso opposto, stando anche ai nuovi dati citati da Niewniewski e Wleklinski (21) in appoggio alla mia supposizione (5).

La discarica dell'anticlinale di Zapla già cominciò sul suo versante vicino, dovuta alla caduta gravitativa, discarica responsabile parzialmente della maggiore diaclasazione degli strati più bassi dell'anticlinale (4, 5). Il fatto che questi strati più bassi si presentino più rotti, è dovuto anche, e forse prevalentemente alla presenza di faglie profonde, che possibilmente non riuscirono a tagliare la coperta sedimentaria.

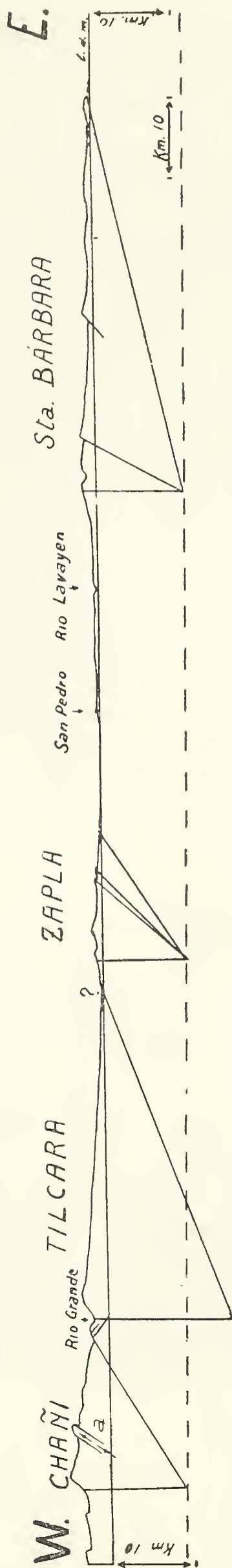



Fig 1 - Insieme dei cunei composti studiati tra la catena del Chañi e la pianura del Chaco. Nel punto (*a*) del cuneo composto del Chañi si nota l'orientamento dei fenocristalli di orneblenda nella dacite di Guachichocana. La linea tratteggiata in basso indica il limite approssimato tra la zona di frattura e la zona di deformazione plastica.

L'area focale di questo cuneo composto si trova sotto la faglia verticale occidentale. I piani assiali dei due anticlinali secondari sembrano essere in relazione a faglie profonde con piani ugualmente inclinati. Il piccolo anticlinale che si trova nella zona pedemontana orientale, e che fu perforato per ricerche petrolifere, è possibile che sia dovuto ad una faglia con piano più radente verso l'ovest, che non quello della faglia precedentemente citata e che lo presenta inclinato di 30°-33°.

Nel recente lavoro di Nieniewski e Wleklinski (21) si afferma che le faglie della catena di Zapla non formano nessun sistema e che si dispongono «a ventaglio, approssimativamente perpendicolari all'asse dell'anticlinale come effetto delle forze del piegamento che agirono dall'est e delle tensioni risultanti dalla superficie irregolare del basamento sopra il quale si effettuò il movimento», (pag. 197); in più (pag. 198) si afferma che gli elementi secondari presentano una forma simmetrica e le ali occidentali sono più inclinate delle orientali, ciò che si osserva anche nell'anticlinale principale. Qui debbo fare alcune osservazioni: non ho notato nel fianco occidentale dell'anticlinale di Zapla faglie con piano inclinato verso l'est; i predetti autori ne riconoscono due, di tal sorta, e con piano fortemente inclinato, in una zona (torrente Tutimayo) che non ho percorso. La loro modalità di presentarsi (inclinazione del piano verso l'est) non infirma la ricostruzione strutturale con i cunei composti, perchè spostandosi a settentrione della zona che studiai, gli effetti della compressione sono più intensi e può verificarsi il fatto che il cuneo composto nella zona di massima compressione, cominci a presentarsi con strutture che accennano ad una tendente simmetria, mentre nella zona studiata da me, questo e gli altri cunei composti riconosciuti, sono tipicamente asimmetrici. Del resto dai lavori di Keidel ci si dà conto che effettivamente sembrano essere presenti cunei composti con incipiente simmetria. La spiegazione di tali faglie a ventaglio in Zapla è ricercata dai predetti autori (21) nella stessa causa che fino ad ora ha servito a spiegare le ondulazioni assiali, cioè nella irregolarità del basamento, condizione ipotetica che può anche escludersi con la ipotesi dei cunei composti (4).

Escludo, poi, che gli elementi secondari che si trovano nell'ala orientale dell'anticlinale di Zapla presentino vergenze ad occidente. Un lavoro di dettaglio eseguito alla scala 1 : 10.000

in questa zona mi permette affermare che la vergenza è nettamente ad est, in questi elementi strutturali secondari, come in altri che ho rilevato e come Bonarelli stesso aveva sottolineato (fa eccezione l'anticlinale di Aguaragüe).

I predetti autori nella loro pregevole contribuzione al conoscimento di questo anticlinale (21) sono portati a spiegare certe strutture osservate nella sua parte australe (Puesto Viejo) ammettendo che la forza sia venuta dall'est, però nella zona centrale (catena di Zapla) sono portati ad ammettere che la forza dovrebbe essere venuta dall'ovest (compressione dell'ala orientale); lasciano quindi non risolto il problema della provenienza della spinta. Per quanto poi si riferisce alla presenza della riolite nel torr. Garrapatal, ben chiaramente descrissi la sua posizione tra le tilliti e la base della serie gotlandica francamente marina; in più chiaramente affermavo trattarsi di una effusione. Sopra, poi, la possibile provenienza dei minerali di ferro, proposi come ipotesi di lavoro, che questi potrebbero derivare da minerali di giacimenti formatisi al contatto o nelle vicinanze della riolite (« legati ») e poi distrutti prima della deposizione gotlandica, e non dai minerali di ferro costituenti la riolite (« que las riolitas proporcionan los minerales ferruginosos », (21), la quale notoriamente presenta tenori di ferro ridottissimi.

Importante, pertanto, segnalare che i predetti autori riconoscono una enorme faglia trasversale diretta approssimativamente est-ovest e che ha provocato uno spostamento del Monte Labrado rispetto alla catena di Zapla.

Più a N si trova la catena montuosa del Calilegua, anche questa rappresentata da un cuneo composto che sembra indipendente, strutturalmente e morfologicamente, dal cuneo composto di Zapla. Su quello di Calilegua ho pochi dati: nel torrente Cantera, poco più a ponente della cascata intagliata nel Calcare Dolomitico, passa una faglia inversa di 1000 metri circa di rigetto e con piano inclinato verso l'ovest e diretto approssimativamente N-S; non ho potuto misurare il suo valore angolare, ma deve essere senz'altro assai alto. Il Devonico qui si mette sopra al Calcare Dolomitico, piegato in anticlinale; pochi metri di Arenarie Inferiori (*horse*) sono strizzati nel piano di faglia. Più verso l'ovest sembra esistere una seconda faglia parallela con gran breccia di frizione, per mezzo della quale scomparirebbe una parte del Gotlandico; di questo però è necessaria una con-

ferma. Nel versante vicino si presentano come minimo due faglie parallele fra loro e alle precedenti, di poco rigetto, fra l' Abra Hecha e l' Alto Calilegua. Queste faglie, che interessano le Marne Multicolori e il Calcare Dolomitico, si presentano normali e fortemente inclinate verso l'ovest. Anche lungo il nuovo cammino che unisce Ledesma con Valle Grande sembrano esistere faglie verticali con labbri occidentali abbassati e con grande sviluppo di brecce di frizione. Anche questa impressione deve essere confermata con dati più esatti. Come nel cuneo composto di Zapla, così nella parte più alta di questo, nelle vicinanze di Abra Hecha, dove i banchi di Calcare Dolomitico sono poco inclinati, si osserva l' inizio della discarica dell' anticlinale nel materiale plastico incoerente della coperta superficiale, dovuta alla forza gravitativa. I livelli argilloso marnosi delle Marne Multicolori favoriscono tale fenomeno.

La catena montuosa di Tilcara presenta ugualmente la struttura di un cuneo composto. Da un profilo di Picard (22, fig. 2) eseguito dai tecnici della Soc. Petrolifera Ultramar, ci si rende conto che nel versante orientale di detta catena si presentano faglie inverse con piani inclinati ad ovest; nel versante occidentale, secondo Daniel e secondo osservazioni mie, esistono faglie con piani subverticali e con labbri occidentali abbassati, dirette N-S circa. Le inclinazioni dei piani delle faglie inverse, così come sono riportate da Picard, con molta probabilità non corrispondono alla realtà, forse essendo stata esagerata la scala verticale rispetto a quella orizzontale. Una piccola faglia nelle Marne Multicolori, tagliata nel torrente Caspalà, di fronte a Valle Grande, è inclinata ad ovest di 20° circa, come vedremo. I dati che possiedo sopra questo cuneo composto non sono sufficienti per determinare la profondità dell' area focale, che deve trovarsi sotto il Rio Grande al meridiano di Tilcara. L' anticlinale è parzialmente scaricato della sua coperta incoerente, per caduta gravitativa, e sembra che questo fenomeno si sia verificato nel versante vicino soltanto. Non posso affermare se siano presenti anticlinali secondari sul versante lontano, cosa del resto probabile, visto anche il citato profilo di Picard.

Un magnifico esempio di cuneo composto è dato dalla Catena dei Chañi. Disgraziatamente di questa non ho valori angolari molto esatti dei piani di faglia (e la loro esatta posizione relativa), ma solo approssimativi, non avendo potuto eseguire rilievi geologici

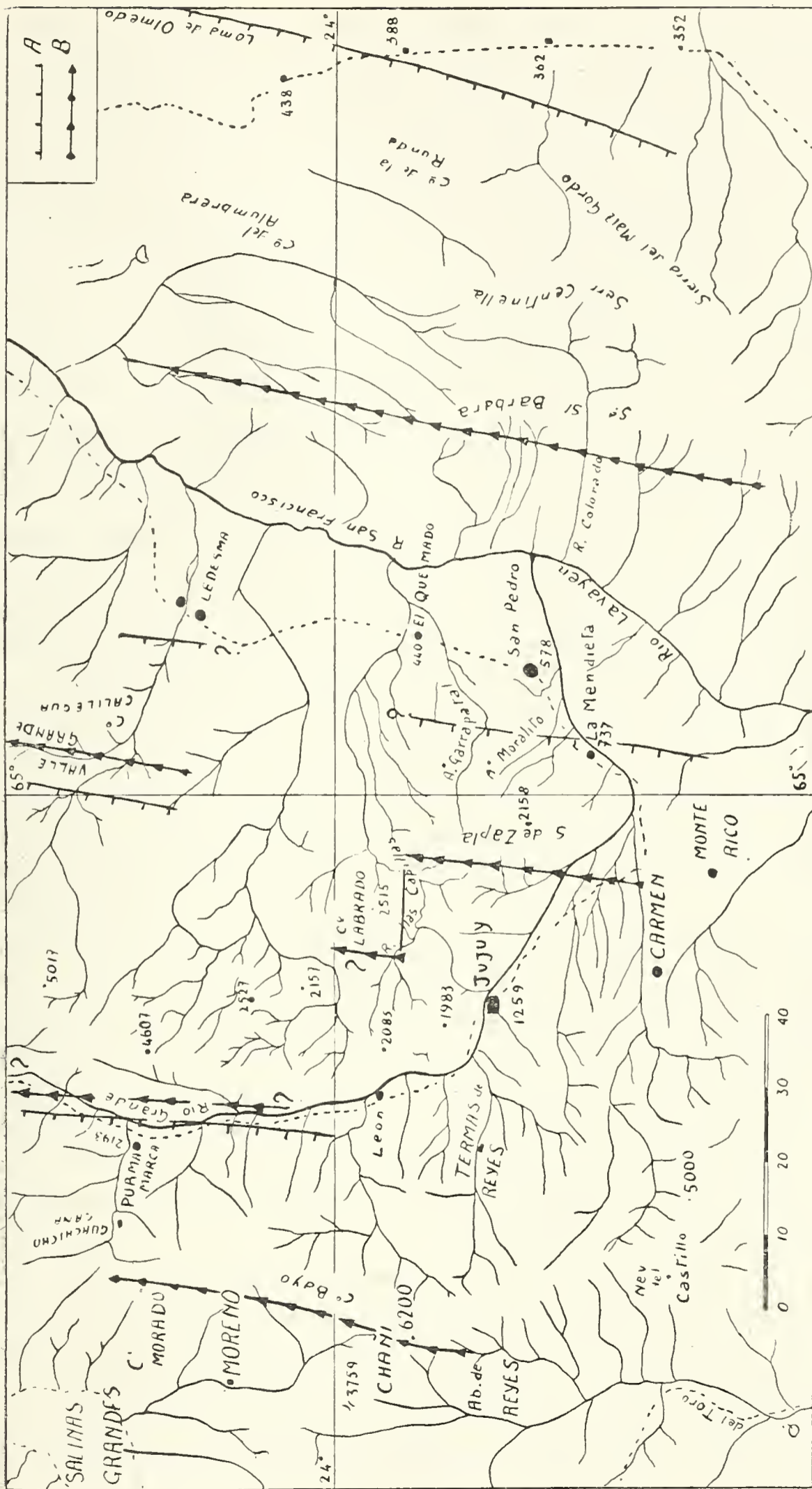



Fig. 2 - Carta topografica della regione in esame con i limiti orientali (A) e occidentali (B) dei cunei composti.

accompagnati da rilievi topografici anche se speditivi. Lungo il Rio Purmamarca già da tempo furono riconosciute faglie inverse da Feruglio e da De Ferraris; seguendo il Rio fino all'Abra del Pibe, vidi che i piani delle faglie inverse tendono ad un sempre più forte valore angolare, e si presentano quasi tutti diretti N-S circa, con immersione all'ovest. Presso la Scuola di Goachichocana, l'affioramento della dacite orneblendifera trovata da Brackebusch e studiata da Tannhäuser e Hausen (16), è orientato e inclinato come i piani di faglia più vicini; gli stessi fenocristalli di orneblenda presentano uguale inclinazione e orientamento così che è logico pensare che questa massa si mise lungo un piano di frattura preesistente; le lunghe apofisi fanno pensare ad una intrusione. Una faglia più o meno verticale determina una scarpata alta nel fianco occidentale della Catena del Chañi, poco ad occidente dell'Abra del Pibe, così che nella pianura subgiacente si osserva il Calcare Dolomitico inclinato verso l'ovest e già riconosciuto da Schmieder. L'area focale del cuneo composto del Chañi sta sotto questa faglia verticale. Gli anticlinali secondari con vergenza verso l'est sono nella maggior parte distrutti e rotti dopo che furono tagliati o spostati dalle faglie che si andavano estendendo verso la coperta plastica per incoerenza. Questa è una delle cause che provoca, con la discarica del cuneo composto nel versante lontano, unitamente ad altri fattori di carattere litologico e climatico, quel fenomeno qui conosciuto sotto il nome di « Volcan », molto simile alle « Lavine » appenniniche. Nel profilo della fig. 1 sono riportati i piani di faglia il cui valore angolare fu determinato con più esattezza.

È conosciuto specialmente per opera di Hausen e Keidel che le quarziti cambriche della parte più alta delle catene montuose più vicine alle vere e proprie Ande, si presentano poco inclinate; i cunei elementari del versante vicino, infatti, furono sollevati sopra la superficie che non fu deformata, conservando così i suoi sedimenti post precambrici la loro originaria condizione di deposizione, essendo poco deformati.

Gross (14) osservò che la struttura della Valle del Punilla presenta una analogia molto suggestiva con i « bolsones interserrahos » del Nord Est Argentino e suppose che « per sollevamento differenziale (e probabilmente non per abbassamento) si differenziò il fondo del Valle ». Questa supposizione prevista dal Migliorini, è in appoggio alla interpretazione per mezzo dei cunei composti.

La già citata supposizione di Ruiz Huidobro, che si riferisce alla fratturazione del basamento e alle pieghe superficiali, viene sviluppata in un lavoro recente di Gonzales Bonorino (12): « Sotto ogni catena subandina esiste una catena pampeana e il passaggio dalle prime alle seconde si effettua per elevazione dei nuclei e eliminazione della coperta ». La differenza è quindi apparente e superficiale, come avevo scritto (4) riferendomi alla catena montuosa di Santa Bàrbara e di Zapla, in relazione a quelle più occidentali. Ripeto che le catene e le colline comprese tra quella di Santa Bàrbara e Loma di Olmedo, cioè al limite occidentale della pianura del Chaco, costituiscono un solo cuneo composto e possono tenere sotto una sola « catena pampeana », volendomi esprimere con le stesse parole di Gonzales Bonorino.

Da alcuni profili di diversi autori ci si rende conto della presenza di faglie inverse anche nel versante vicino di alcune catene, o cunei composti. Si presentano quindi anche qui cunei composti simmetrici o con simmetria in fase di sviluppo, così come si osserva nell' Appennino il cuneo composto del Marsica Sirente.

Anche il Lago Titicaca sembra presentarsi con la sua superficie di base più alta del livello che aveva prima della deformazione e che si trova più bassa delle superfici apicali dei cunei elementari orientali e occidentali, ciò che fa pensare alla presenza di un cuneo composto simmetrico completo, unitamente al fatto della presenza di faglie convergenti sotto l' asse del lago stesso (20).

Le bisettrici dei cunei composti messi in evidenza lungo il 24° parallelo sud, al limite del bordo esterno andino, hanno in comune la caratteristica di immergersi verso l'ovest. Come prima approssimazione si possono dare i seguenti valori per le larghezze dei cunei composti, lungo il profilo studiato: Santa Bàrbara km. 47, Zapla km. 16, Chañi km. 21; infatti queste larghezze possono aumentare o diminuire verso il nord o verso il sud (« chiusura » delle strutture) a seconda che la piastra che rappresenta la zona di frattura fu interessata da una maggiore o minore compressione. Gli angoli con i quali si incontrano in profondità le superfici esterne di scorrimento (più probabili) sono rispettivamente di 75°, 60° e 55°; considero ancora incerto l' ultimo dato. Le profondità delle aree focali possono essere considerate approssimativamente in km. 10 per il cuneo composto di Santa Bàrbara, km. 9-10 per quello di Zapla e km. 9 per quello

del Chañi, sotto il livello marino. Da questi dati si può indurre che quest'ultimo cuneo composto si trova in uno stadio più avanzato degli altri cunei composti di Zapla e Santa Bàrbara, ciò che vuol dire che simili strutture si svilupparono da ovest verso est.

Farò osservare che non è necessario pensare a faglie a «vanga», come scrive Gonzales Bonorino per fare in modo che le faglie, superficialmente osservate, restino, in profondità, nella zona di frattura, profondità che è ammessa teoricamente: occorre invertire il ragionamento, e cioè: estrapolando i piani di faglia in profondità, con lo stesso valore angolare che fu osservato in superficie, si può determinare la profondità della zona di frattura nella regione studiata.

Per il cuneo composto di Tilcara non ho un minimo di dati per arrivare a risultati anche indicativi. Raggiunsi Valle Grande con lo scopo di misurare alcune delle faglie che Picard mette nel profilo; avevo previsto di trovare un valore angolare di 15° circa del piano della faglia più orientale del versante lontano, considerando la profondità media di km. 10 delle aree focali dei tre cunei composti già esaminati lungo lo stesso parallelo approssimativamente. Per il poco tempo a disposizione e per la piena del torr. Caspalà non potei arrivare al punto desiderato. Tra la catena del Calilegua e quella di Tilcara è visibile un sinclinale costituito nella sua parte più giovane dal Terziario Subandino, presente con uno spessore di 1000 m. circa. L'ala orientale si mette subverticale verso il Calilegua; quella occidentale si mette verticale dopo 1500 m. a ponente di Valle Grande all'altezza del paese omonimo. Questo sinclinale presenta il suo piano assiale inclinato verso ovest. Nelle Marne Multicolori del torr. Caspalà misurai una piccola faglia inclinata a N-W di 20° circa; probabilmente questa dovrebbe riflettere i movimenti che portarono per faglia il Paleozoico inferiore, o il Precambrico sopra la Formazione Petrolifera, come si può vedere dal profilo di Picard; è assai rischioso comunque ammettere un parallelismo tra queste due faglie. Nel torr. Caspalà, 2500 m. circa a monte della confluenza di questo col torr. Colorado (origine della Valle Grande), riscontrai uno specchio striato inclinato a S-E di 45°; per quanto fu possibile decifrare dalle strie, si può arguire che si tratta di una alterazione meccanica nel Terziario, dovuta a una faglia inversa, lungo la quale il sinclinale si sollevò e si mise parzial-

mente sopra gli strati verticali occidentali sopra ricordati: non potei determinare il valore del rigetto data la monotonia litologica della serie terziaria; si tratta di una struttura dovuta a sforzo di taglio e non alla elasticità susseguente. Con l'unico dato preso nella regione, risulterebbe per il cuneo composto di Tilcara una profondità dell'area focale assai lontana dalle profondità ammesse per gli altri cunei composti.

Conclusione: 1°) La Puna e la Prepuna presentano una struttura solo apparentemente e superficialmente diversa da quella delle catene subandine più orientali, che, sollecitate da una minor compressione meno e erose, presentano strutture apicali relazionate alle strutture profonde, uguali per tutti i cunei composti considerati e sullo stesso parallelo approssimativamente. Tra questi due tipi apparentemente e superficialmente diversi, si presentano i cunei composti intermedi di Tilcara e di Zapla, la cui copertura superficiale, plastica per incoerenza, è in fase di discarica gravitativa, più accentuata nel versante vicino del cuneo composto di Tilcara che non in quello di Zapla.

2°) Le catene all'est di Santa Bàrbara, questa inclusa, formano un solo cuneo composto, asimmetrico, dove il fenomeno della scarica dell'anticlinale non fu osservato. Verso l'ovest le catene di Zapla, di Tilcara e del Chañi formano, ciascuna, altri cunei composti asimmetrici, sul parallelo considerato. A nord di quello di Zapla, si presenta il cuneo composto asimmetrico del Calilegua. Il Monte Labrado sembra essere una parte del cuneo composto di Zapla, tagliato e spostato rispetto a questo da una faglia trasversale diretta E-W. Le aree focali dei cunei composti meglio studiati sono situate nella parte più alta della zona di deformazione plastica (per le considerazioni del Migliorini), il cui limite superiore è compreso nella regione qui studiata, entro i limiti estremi stabiliti da Griggs (13) e da Migliorini (19). Di particolare importanza è il fatto che detto limite, stabilito lungo questo parallelo, al bordo estremo andino, coincide anche con i limiti stabiliti per le normali aree focali dei terremoti superficiali, le quali non arrivano a profondità maggiori dei 25 km. essendo più frequentemente comprese tra i 10 e i 15 km. In più, il calcolo sopra la profondità dell'area focale del terremoto di San Juan, utilizzando il procedimento Mallet, dà un valore di 14 km. in prima approssimazione (15), essendo assai dubbi i postulati sui quali si basa.

3°) Facendo astrazione della profondità dell' area focale del cuneo composto di Tilcara, le profondità stabilite per gli altri cunei composti sembrano indicare che la zona di deformazione plastica si avvicina lentamente al livello del mare verso occidente. Non si può dire al momento attuale che rapporti possano esistere tra questa constatazione (che meriterebbe ampia conferma) ed il fatto riconosciuto da Davison (8) che le aree focali dei terremoti avrebbero un valore più alto nelle catene subandine che non in quelle andine.

4°) Nelle regioni dove si ebbero maggiori sforzi orogenici i cunei composti sembrano presentarsi completi e simmetrici o tendenti alla simmetria. Considerando lo stadio di sviluppo dei cunei composti studiati, risulta che la deformazione si propagò da occidente verso oriente, qualunque sia stata la sua causa.

Riassunto

Nelle catene montuose del Nord Argentino si riconosce la presenza di cunei composti, dalla pianura del Chaco fino alla catena del Chañi lungo il parallelo di Jujuy approssimativamente, dove si presentano asimmetrici. Da altri dati ricavati dalla bibliografia è logico pensare alla presenza di cunei composti simmetrici o tendenti alla simmetria.

Résumen

En las serranias del Norte Argentino se reconoce la presencia de cuñas compuestas, desde la llanura del Chaco hasta la Serrania del Chañi a lo largo del parallelo de Jujuy aproximadamente, donde se presentan asimetricos. De otros datos sacados de la bibliografia se desprende tambien la presencia de cuñas compuestas simetricas o con tendencia hacia la simetria.

LAVORI CITATI

(1) ANGELELLI V. - *La geologia y genesis del yacimiento ferrifero de Zapla, Mina «9 de octubre», Depto de la Capital, Prov. de Jujuy.* Rev. Soc. Geol. Arg., t. I, n. 2, Buenos Aires, 1946.

(2) BONARELLI G. - *Las Sierras Subandinas del Alto Aguaragüe y los yacimientos petroliferos del Distito Minero de Tartagal, Depto de Oran, Prov. de Salta.* An. Minist. Agric. Secc. Geol., Min. etc., t. VIII, n. 4, Buenos Aires, 1913.

(3) BONARELLI G. - *Tercera contribución al conocimiento geologico de las regiones petroliferas subandinas del Norte (Prov. de Salta y Jujuy)* idem, t. XV, n. 1, Buenos Aires, 1921.

(4) CECIONI J. - *Informe preliminar sobre el levantamiento de la zona sur del anticlinal de Zapla y parte de Santa Barbara.* Publ. n. 506 Univ. Nac. de Tucuman, Instit. Geol. Min. de Jujuy (in stampa).

(5) CECIONI J. *Osservazioni sull' anticlinale di Zapla, Prov. di Jujuy (Argentina).* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXVIII, Roma, 1949.

(6) CECIONI J. - *Contribucion al conocimiento de los nautiloides eopaleozoicos argentinos. Parte I: Protocycloceratidae, Cyclostomiceratidae.* Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., XXVI, n. 2, Santiago de Chile, 1953.

(7) DANIEL J. - *Sobre la constitucion disposicion transgresiva y tectonica de los estratos mesozoicos en Alfarcito, Depto de Tilcara (Prov. del Jujuy).* Tesis mus. de la Plata, n. 3, Univ. Nac. de la Plata, Buenos Aires, 1940.

(8) DAVISON C. - *The distribution of deep focus earthquakes.* Geol. Mag., vol. 74, 1937 (fide Picard, 20).

(9) DE FERRARIS C. I. C. - *Corrimientos de bloques de montaña en los alrededores de Purmamarca.* Tesis Mus. de la Plata, Univ. Nac. de la Plata. 1940.

(10) DOUGLAS J. A. - *Geological sections through the Andes of Perù and Bolivia I: from the Coast of Arica in the north of Chile to La Paz and the bolivian « Yungas ».* Quart. Journ. Geol. Soc. vol. LXX, London, 1914.

(11) FERUGLIO E. - *Observaciones geologicas en la Prov. de Salta y Jujuy.* Direc. Gener. de Yacim. Petrol. Fiscales. Contrib. VII a la 1.a Reun. Nac. de Geografia. Buones Aires, 1911.

(12) GONZALES BONORINO F. - *Algunos problemas geologicos de las Sierra Pampeanas.* Rev. Asoc. Geol. Arg, t. V, n. 3, Buenos Aires, 1950.

(13) GRIGGS D. - *Experimental flow of rocks under conditions favouring recrystallization.* Bull. Geol. Soc. of America, vol. 51, 1940.

(14) GROSS W. - *Quadro tectonico del Valle de Punilla.* Rev. Asoc. Geol. Arg. t. III, n. 2, Buenos Aires, 1948.

(15) HARRINGTON H. J. - *Volcanos y terremotos.* Buenos Aires, 1944.

(16) HAUSEN J. - *Sobre un perfil geologico del borde oriental de la Punade Atacama con una descripción de algunos yacimientos minerales de la Puna de Salta y Jujuy.* Bol. Ac. Nac. de Ciencias de la Rep. Arg., t. XXVIII, 1925.

(17) KEIDEL J. - *Estudios geologicos en la Quebrada de Humahuaca y en la de Iruya y algunos de sus valles laterales* (Prov. de Salta y Jujuy). Anales Minist. Agric., t. V, n. 2, 1910.

(18) KEIDEL J. - *El ordovicico inferior en los Andes del Norte Argentino y sus depositos marino-glacial.* Bol. Ac. Nac. Ciencias, t. 36 n. 2-3, 1943.

(19) MIGLIORINI C. I. - *I cunei composti nella orogenesi.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXVII, 1949.

(20) NEWELL N. D. - *Lake Titicaca overthrusts.* Bull. Geol. Soc. Am. vol. 56 (abstracts), n. 12, 1945.

(21) NIENIEWSKI A. e WLEKLINSKI E. - *Contribución al conocimiento del anticlinal de Zapla (prov. de Jujuy).* Rev. Asoc. Geol. Arg. t. 5, n. 4, 1950.

(22) PICARD L. - *La structure du Nord-Ouest de l'Argentine avec quelques réflexions sur la structure des Andes.* Bull. Soc. Géol. France, 5a ser., t. XVIII, n. 8-9, 1948.

(23) RUIZ HUIDOBRO O. J. - *Estudios geologicos de la region de los Cerros Auitilipi y Pirgua (Depto de Guachipas, Prov. de Salta)* Rev. Asoc. Geol. Arg., t. IV, n. 1, 1949.

(24) SCHLAGINTWEIT O. - *Observaciones estratigraficas en el Norte Argentino.* Bol. de Inform. Petrol. Reimpr. n. 152, Buenos Aires, 1936.

Giuliano Ruggieri

ICONOGRAFIA DEGLI OSTRACODI MARINI DEL PLIOCENE E DEL PLEISTOCENE ITALIANI

Parte 2ª (1)

Genere BUNTONIA Howe 1935.

Genotipo: *Cythereis* (?) *israelski* Howe & Pyatt 1935.
+ *Buntonia* n. gen. - Howe 1935, p. 22.
= *Cythere* (pars), *Cythereis* (pars) Auct.; *Pyricythereis* Howe 1936, Stephenson 1944, Vand den Bold 1946, Kimga 1946; *Buntonia* Howe 1947, Van den Bold 1950, Grekoff 1951, Ruggieri 1953b.

Il genere compare nel Senoniano del Camerun (Grekoff) e persiste per tutto il Terziario americano ed eurasiatico. Attualmente sembra in regressione, e nel Mediterraneo è ridotto probabilmente ad un unica specie; dagli ambienti litorali o quasi litorali si spinge fino a notevoli profondità.

Buntonia radiatopora (Seguenza) sp.
(figg. 18, 19, 21)

1880 — *Cythere radiatopora* — Seguenza, pp. 193, 289, T. 16, ff. 48, 48a.
1886 — » *sulcifera* — Brady, p. 197, T. 15, ff. 3,4.
1889 — » » — Brady & Norman, p. 133, T. 19, ff. 22,23.
1912 — *Cythereis sulcifera* — Müller G. W., p. 383.
1953b — *Buntonia radiatopora* — Ruggieri, pp. 85 (pars), 140.

(1) Per la 1ª parte vedasi bibliografia Ruggieri 1953; in essa fu proposto un riordinamento del Pliocene e del Pleistocene italiani (adottato anche in questa parte) consistente nel suddividere l'intiera serie pliopleistocenica in 5 termini indicati (a partire dal basso, con i numeri romani da I a V.

Recente: In vari punti dell'Atlantico centrale e settentrionale, fra m. 975-2478 di profondità (Brady & Norman [1]).
Fossile: Pliocene inferiore (termine I dello scrivente) di Gerace, Ardore, Portigliolo, Palmi, Seminara in Calabria; Plioc. superiore (termine II dello scrivente) di Vito e Riace (Seguenza); Squillace, loc. 11/I, rarissimo; Catanzaro Sala, loc. 12/I, rarissimo; Bianconuovo, loc. 13/I, rarissimo; Catanzaro Marina, loc. 14/IV, una sola valva (quasi certamente rimaneggiata).

«Conchiglia di forma ovato-cuneata, che si assottiglia considerevolmente all'estremo posteriore, che pure termina arrotondato e cinto di dentellature di una estrema piccolezza; ogni valva è carenata dal lato ventrale e cinta da un margine spianato traslucido, che si allarga alle due estremità e presenta esilissime striature radianti [2]. La porzione centrale nella sua metà posteriore è longitudinalmente solcato-puntata e i solchi convergono verso l'estremità posteriore. L = 1, h = 0,58, l = 0,2 mm.» (SEGUENZA, p. 289).

Benchè si distacchi dalle congeneri per la presenza di veri vestiboli sia anteriormente che posteriormente, e per la evidenza delle depressione muscolare, tuttavia gli altri caratteri così convengono con la definizione di *Buntonia* che i motivi suddetti appaiono insufficienti per staccarla da questo genere.

B. radiatopora sculpta (SEGUENZA)
(figg. 17, 17a)

1880 — *Cythere radiatopora* var. *sculpta* — SEGUENZA, p. 193.
1953b— *Buntonia radiatopora* — RUGGIERI, p. 85 (pars), T. 1, f. 8.

---

(1) Ho in collezione un carapace della specie raccolto in mezzo a materiale recente sulla spiaggia adriatica di Porto Corsini (Ravenna), ma in condizioni di rimaneggiamento troppo evidenti per permettere di pensare ad una sopravvivenza di essa nell'attuale Mediterraneo. L'interesse di questo reperto consiste piuttosto nel fatto che non sono a tutt'oggi note, per il Pliocene subappennino delle zone più vicine, facies tanto profonde da far pensare che da esse possa provenire l'esemplare.

(2) Evidentemente l'A. si riferisce ai poricanali marginali, che si vedono con molta evidenza anche dall'esterno, data la grande limpidezza del guscio in prossimità del margine anteriore.

Fossile: le località già indicate da Seguenza per il tipo (vedi sopra) ([3]); Catanzaro Marina, loc. 15/II.

Si distingue dal tipo per il fatto che la scultura superficiale si estende, sebbene attenuata, anche nell'area anteriore, e contemporaneamente il margine anteriore si ispessisce a formare una vera costa marginale.

B. giesbrechtii (MULLER G. W.) sp.
(figg. 28, 28a)

1894 — *Cythereis Giesbrechtii* — MÜLLER G. W., p. 370, T. 29, f. 17.
1912 — » » — MÜLLER G. W., p. 357.
1953b — *Buntonia giesbrechtii* — RUGGIERI, p. 140 (pars).

Recente: Golfo di Napoli, su fondo ad alghe calcaree, un solo carapace ♂ (Müller G. W.).
Fossile: Crotone, loc. 19/IV, rarissimo.

B. giesbrechtii robusta n. subsp.
(figg. 20, 23, 30, 30a)

Olotipo: Il carapace ♂ di figg. 30, 30a (O. C. R., sl. 185a).
Paratipoidi: Diversi carapaci e valve (O. C. R., sl. 185)
Locus typicus: Argille intercalate fra le sabbie gialle di Rio Riorzo presso Castellarquato, loc. 6/II.
Stratum typicum: Pliocene superiore o Calabriano inferiore (termine II dello scrivente).

Fossile: Castellarquato, loc. 6/II, non raro; Capocolle, loc. 9/II, rarissimo.

Differisce dal tipo per l'aspetto generale più robusto, dipendente dall'ispessimento generale del guscio, ma specialmente nel-

---

([3]) SEGUENZA, nell'indicare le provenienze, non distingue le varietà dal tipo. Descrive inoltre molto brevemente, come proveniente dall'« Astiano » (le argille ad *Isis compressa*) una var. *inornata*, a me fino ad ora sconosciuta sul materiale, così caratterizzata: « La superficie manca dei solchi radianti e delle punteggiature, e presenta una depressione mediana che biparte ogni valva ». Quest'ultima si avvicinerebbe, a quanto pare, alla recente *Cythere pyriformis* BRADY 1880, dragata dallo Challenger a 1200 metri di profondità al largo di Pernambuco.

l'area anteriore per ampia zona lungo il margine; le foveole superficiali sono più grandi e più marcate che nel tipo, e naturalmente anche meno numerose. Esse sono del tutto o quasi assenti ventralmente, ma compaiono invece in tutta prossimità del margine anteriore, lungo la metà inferiore dello stesso. Dimensioni dell'olotipo: L = 0,557, h = 0,336; l = 0,257 mm.

B. sublatissima (NEVIANI) sp.
(figg. 22, 24, 27, 29, 31)

1905 — *Cytheropteron latissimum* — CAPPELLI, p. 328, T. 10, f. 50 (sic! nec NORMAN 1865).
1906 — *Cythere sublatissima* — NEVIANI, p.198, f. 8.
1953b — *Buntonia giesbrechtii* — RUGGIERI, pp. 29, 84, 140 (pars), T. 1, ff. 9, 9a.

Recente: Un carapace ♀ sulla spiaggia di Crotone (rimaneggiato?). *Fossile*: Strato a sabbie grigie (termine II dello scrivente) della Farnesina presso Roma (Cappelli); strati fossiliferi (term. II) di Carrubare presso Reggio Calabria (Neviani); Predappio, loc. 20/I, raro; Capocolle, loc. 4/I, raro; Castellarquato, loc. 6/II, non raro; Capocolle, loc. 9/II, non raro; Luciana, loc. 18/II, rarissimo; Anzio, loc. 21/II, rarissimo; Catanzaro Marina, loc. 17/III, raro.

« Una sola valva sinistra di una *Cythere* di tipo auricolato o cordiforme... La scultura si presenta formata da finissime punteggiature, molto vicine fra loro irregolarmente distribuite nella parte mediana e posteriore della conchiglia, mentre anteriormente si dispongono in file della lunghezza di circa mm. 0,10 irradianti dalla parte più rigonfia verso il margine. Una specie di cresta od ala posteriore è finemente striata nella direzione antero-posteriore.

Il tubercolo oculare è posto quasi esattamente nel mezzo della curva dorsale molto vicino al margine. Esaminata dall'interno la valva presenta un guscio spesso che, tanto lungo la linea dorsale, quanto lungo quella ventrale, ripiega alquanto in dentro; un robusto dente cardinale, conico, ottuso, è situato un po' indietro la metà della lunghezza. Veduta lateralmente la conchiglia presenta il margine dorsale ricurvo quasi a semicerchio, continuantesi con quello anteriore e distinguentesi da esso per una leggerissima insenatura; una angolosità rientrante meglio lo distingue dal margine posteriore. Il margine anteriore, esso pure fortemente ricurvo, con una abbastanza visi-

bile insenatura, passa al margine ventrale il quale è rettilineo solamente per una piccola porzione mediana. Il margine posteriore è formato dalla cresta innanzi citata e si distingue nettamente in tre parti: una mediana quasi rettilinea, verticale; una dorsale breve, tronca, ed una ventrale più estesa della dorsale leggermente convessa. Veduta dal lato dorsale questa valva si mostra molto rigonfia; più distintamente si vede la cresta posteriore continuarsi in una specie di zona marginale circondante la conchiglia fino alla regione anteriore. La massima larghezza fra il terzo medio e quello posteriore. Il profilo laterale, nella sua proiezione verticale, si presenta convesso sino alla maggiore sporgenza, poscia diviene alquanto concavo. Dimensioni: L = 0,52; h = 0,37; l = 0,17 mm.» (NEVIANI, p. 198).

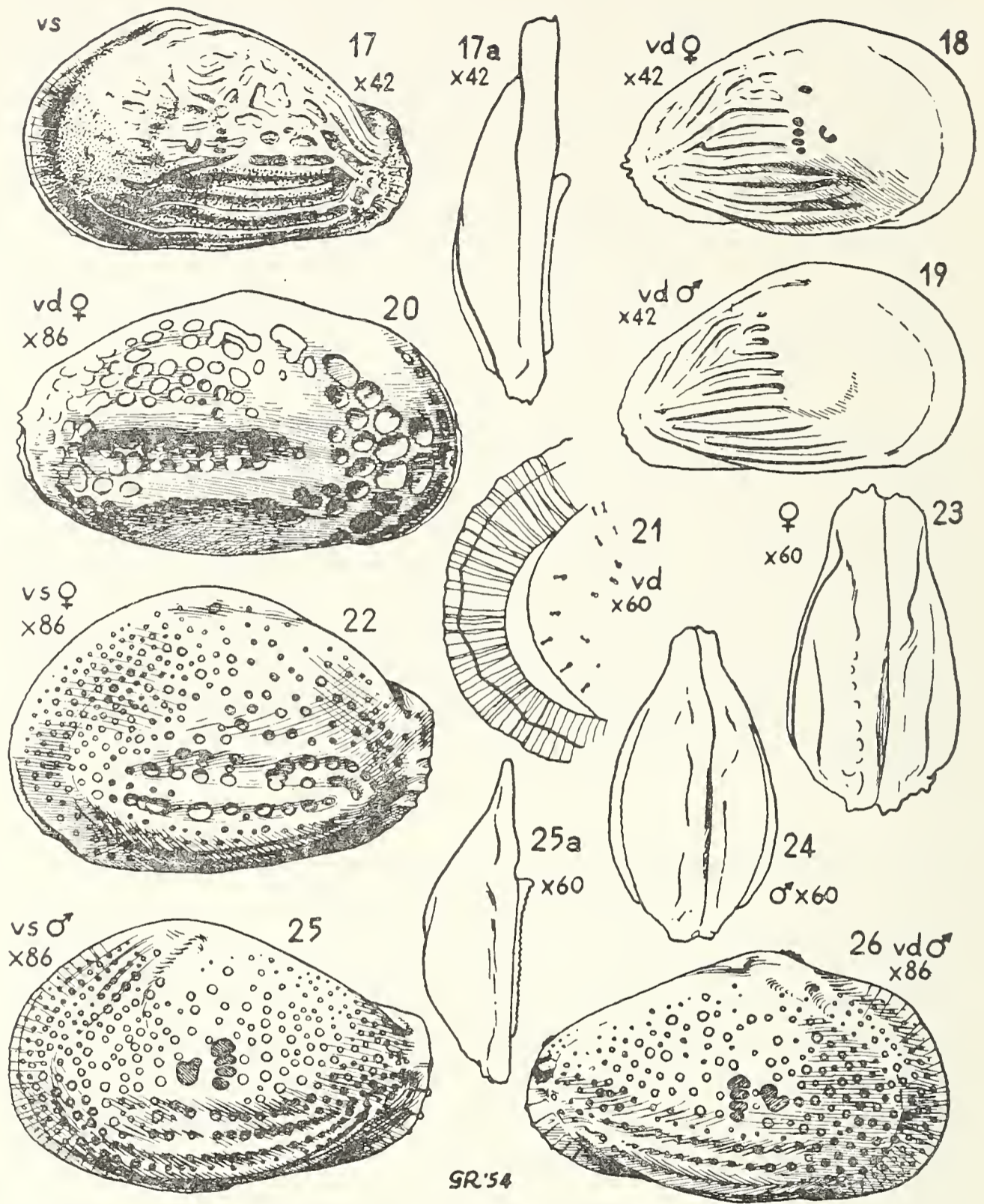
Questa specie dimostra strettissime affinità con la *Buntonia tamarensis* VAN DEN BOLD 1950 del Miocene inferiore del Venezuela (V. D. BOLD, p. 84, T. 18, ff. 4a, 4b; f. 2 nel testo); quest'ultima conviene con la specie di NEVIANI esattamente nel contorno ed anche è molto prossima come tipo di ornamentazione, solo restandone distinta per la presenza di una forte costola marginale anteriore, e l'esistenza di una depressione verticale mediana. Ammesso anche che queste differenze siano tali da giustificare una distinzione specifica, resta sempre come dato di fatto la stretta parentela della *B. sublatissima* con forme del Miocene centro-americano.

B. sublatissima dertonensis n. subsp.
(figg. 25, 25a, 26, 32, 33)

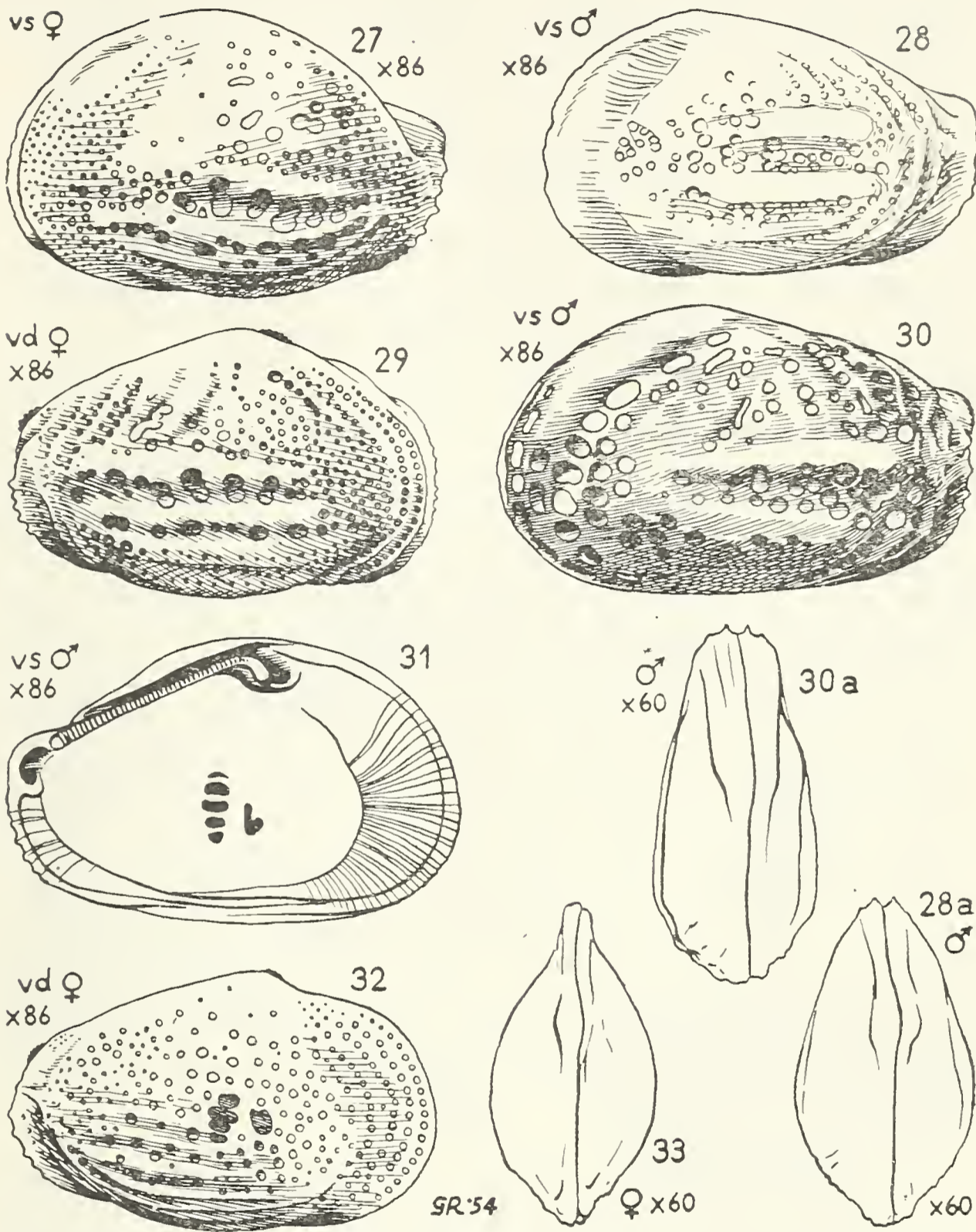
Olotipo: La valva destra ♀ della fig. 32 (O. C. R., sl. 314a).
Paratipoidi: Un carapace e alcune valve isolate (O. C. R., sl. 314).
Locus typicus: Argille debolmente glauconifere immediatamente sottostanti le molasse lignitifere trasgressive, sulla riva sinistra del fiume Marecchia, di fronte al paese di Pietracuta (Rimini).
Stratum typicum: Tortoniano.

Fossile: Generalmente sparsa nel Vindoboniano italiano; Ficarazzi, loc. 23/III, raro; Imola, loc. 22/III, rarissimo.

Questa sottospecie differisce dal tipo per il suo aspetto più gracile e l'ornamentazione generale più fine, che porta alla obliterazione totale o quasi totale delle costole longitudinali della zona latero-ventrale. Dimensioni dell'olotipo: L = 0,499; h = 0,302 mm.

È interessante la ricomparsa di questa forma vindoboniana nelle più recenti formazioni a *Cyprina islandica*; tanto più in-

Figg. 17, 17a — *Buntonia radiatopora sculpta* (SEGUENZA) — Loc. 15/II (O. C- R., sl. 122).

Figg. 18, 19, 21 — *Buntonia radiatopora* (SEGUENZA) sp. — Figg. 18, 19, loc. 11/I (O. C. R., sl. 126); fig. 21, loc. 13/I (O. C. R., sl. 410).

Figg. 20, 23, 30, 30a — *Buntonia giesbrechthii robusta* n. subsp. — (figg. 30, 30a olotipo); loc. 6/2 (O. C. R., sl. 185)

Figg. 22, 24, 27, 29, 31 — *Buntonia sublatissima* (Neviani) sp. — figg. 22, 24, loc. 6/II (O. C. R., sl. 517); figg. 27, 29, 31, loc. 9/II, (O. C. R., sl. 518).

Figg. 25, 25a, 26, 32, 33 — *Buntonia sublatissima dertonensis* n. subsp. (Fig. 32 olotipo) — Argille tortoniane di Pietracuta in V. Marecchia (O.C.R., sl. 314).

Figg. 28, 28a — *Buntonia giesbrechtii* (Müller G. W.) sp. — Loc. 19/IV (O. C. R., sl. 519).

teressante in quanto si tratta non di un fenomeno isolato, ma di fatti già constatati per altri Ostracodi, Foraminiferi e Molluschi, e già messi in altra occasione in evidenza dallo scrivente; fatti che a tutt'oggi attendono ancora una logica spiegazione.

B. subulata n. sp.
(figg. 34, 35, 36, 37)

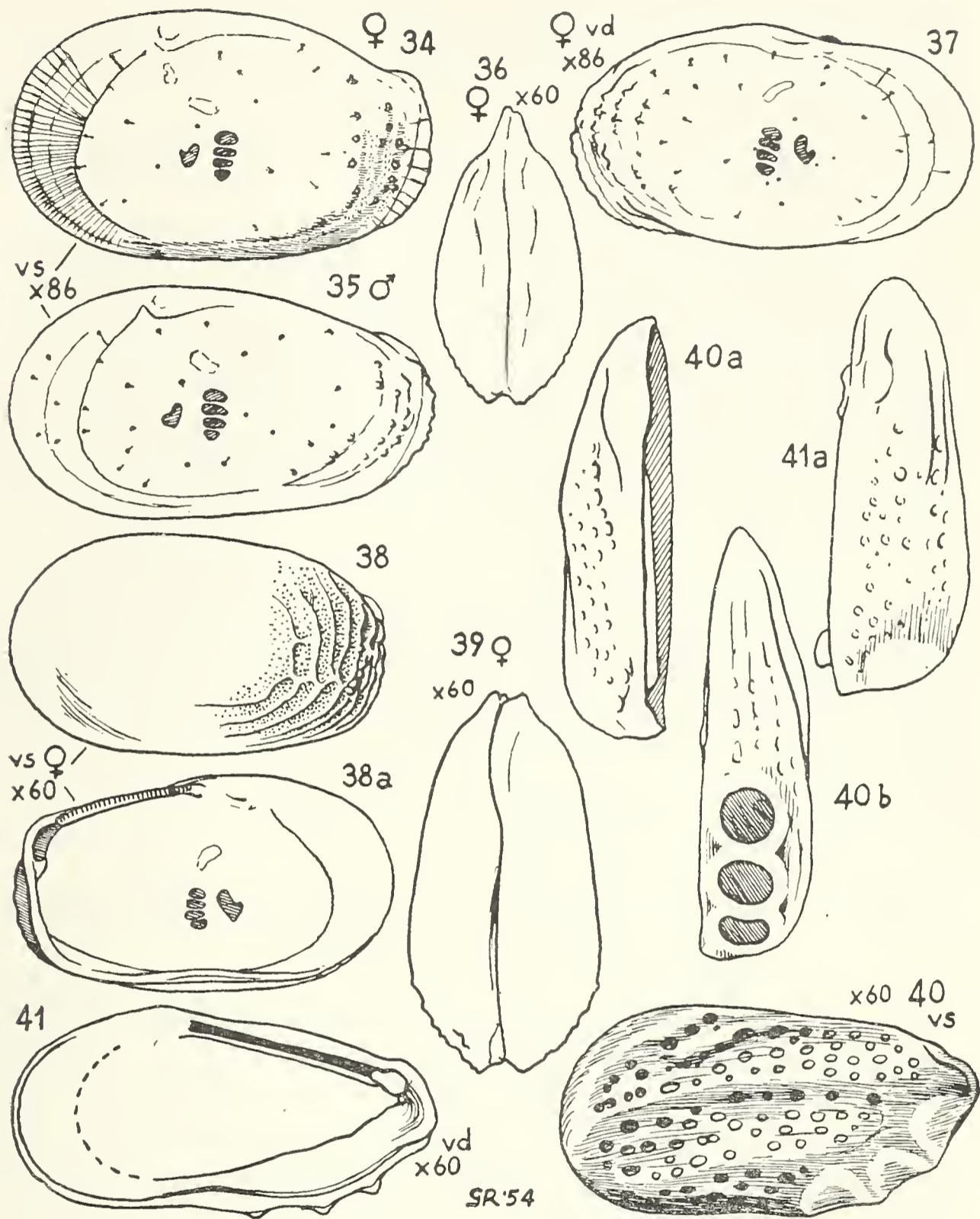
Olotipo: La valva sinistra ♀ della fig. 34 (O. C. R., sl. 311a)
Paratipoidi: Un carapace e diverse valve isolate (O.C.R., sl. 311)
Locus typicus: lo stesso della sottospecie precedente.
Stratum typicum: Tortoniano.

Fossile: Generalmente sparsa nel Vindoboniano italiano.

Carapace subellittico, con la massima altezza anteriore. Estremità anteriore regolarmente arrotondata, margine dorsale in debolissima curva, un po' sinuoso (più nelle ♀ che nei ♂, e nelle sole valve sinistre) prima dell'angolo cardinale posteriore, che risulta leggermente sporgente. Margine ventrale molto debolmente convesso, rettilineo nella parte mediana, leggermente convergente verso l'addietro col dorsale. Estremità posteriore ottusamente subtroncata sotto l'angolo cardinale nella valva sinistra, quasi uniformemente arrotondata nella valva destra. La superficie è liscia nella sua totalità, eccetto che in vicinanza dell'estremo posteriore, dove si osservano delle rughe debolmente sporgenti, cosparse di papille rotondeggianti, disposte conformemente ai margini, e una finissima punteggiatura negli intervalli fra una ruga e l'altra (non percepibile osservando con luce trasmessa); nell'area anteriore il guscio si presenta sensibilmente appiattito. Caratteri interni tipici del genere. Dimorfismo sessuale apprezzabile, per la maggior lunghezza (in proporzione) dei carapaci ♂. Dimensioni dell'olotipo: L = 0,45; h = 0,296 mm.

La nuova specie qui proposta presenta superficiali somiglianze con la *Pyricythereis huneri* Howe & Low 1936, dell'Oligocene della Luisiana (Howe & Low, p. 66, T. IV, f. 16, T. V, ff. 19-21) in relazione specialmente al suo aspetto levigato ed al tipo di ornamentazione della porzione posteriore, ma ne differisce per essere proporzionalmente più alta posteriormente.

B. subulata rectangularis n. subsp.
(figg. 38, 38a, 39)

Olotipo: La valva sinistra ♀ delle ff. 38, 38a (O. C. R., sl. 315a).

Figg. 34, 35, 36, 37 — *Buntonia subulata* n. sp. — (Fig. 34 olotipo) — Argille tortoniane di Pietracuta in Val Marecchia (O. C. R. sl. 311).

Figg. 38, 38a, 39, — *Buntonia subulata rectangularis* n. subsp. — (Figg. 38, 38a olotipo), loc. 24/II (O. C. R., sl. 315).

Figg. 40, 40a, 40b, 41, 41a — *Loculicytheretta pavonia* (Brady) sp. — Le due valve di un unico carapace rimaneggiato sulla spiaggia di Forte dei Marmi (Toscana) — (O. C. R., sl. 109).

Paratipoidi: Un carapace ♀ e una valva ♂ (O. C. R., sl. 315).
Locus typicus: Sabbie argillose gialle di Riparbella, loc. 24/II.
Stratum typicum: Calabriano inferiore (= termine II dello scrivente).

Fossile: Riparbella, loc. 24/II, raro; Ficarazzi, loc. 23/III, raro.

Questa sottospecie differisce dal tipo per una esagerazione, si potrebbe dire, dei caratteri di quest' ultimo, nel senso che la convergenza dei margini dorsale e ventrale viene ancora a diminuire, in modo che certi esemplari risultano confondibili, dato anche il loro aspetto levigato, con certe *Cytherella* liscie. Gli esemplari di Riparbella si discostano dal tipo miocenico anche per le dimensioni leggermente superiori, fatto che però non trova riscontro negli altri di Ficarazzi. Dimensioni dell' olotipo: L = 0,60; h = 0,35 mm.

Circa la presenza di questa specie così frequente nel Tortoniano italiano, sia pure rappresentata da una poco spiccata sottospecie, negli strati a *Cyprina islandica* valgano le considerazioni già fatte a proposito della *B. sublatissima dertonensis* (vedi più sopra).

Genere LOCULICYTHERETTA n. gen.

Genotipo: *Cythere pavonia* Brady 1886 (qui rappresentato alle figg. 40, 40a, 40b, 41, 41a).

Carapace di media grandezza, cuneato, obliquamente troncato postero-ventralmente; la troncatura origina una sorta di tallone pianeggiante, nel quale sono scavate 6 cavità (3 per valva) a contorno circolare, le quali diminuiscono considerevolmente il lume interno del carapace. Ornamentazione costituita da foveole ordinate in senso antero-posteriore. Mancano tracce di strutture indicanti la presenza di occhi.

Caratteri interni?

Questa diagnosi generica è fortemente incompleta, in relazione alla conservazione dell'unico carapace che ho avuto a disposizione, il quale si dimostrava irrimdiabilmente incrostato di calcite spatica su tutta la superficie interna. Non mi è quindi possibile precisare le caratteristiche delle strutture interne, da quelle del cardine alle zone marginali ed al campo muscolare. È

quindi difficile il precisare a quale famiglia sia da riferirsi questo genere, che pongo perciò molto dubitamente nella fam. *Cytheridae* BAIRD 1850. Invero, da quel poco che mi è stato possibile osservare, ho avuto la sensazione di una affinità con le specie del genere *Cytheretta* MÜLLER G. W. 1894, e in particolare con quelle del gruppo della *Cytheretta plicata* (MÜNSTER), affinità inerenti all'aspetto generale, al tipo di ornamentazione, a quel poco che si può intravvedere delle zone cardinali, al modo di incastrarsi l'una nell'altra delle due valve.

Avendo a disposizione un unico carapace, non mi è neppure possibile dire se quella curiosa particolarità dei 6 loculi posteroventrali sia una caratteristica esclusiva di uno dei due sessi, o comune ad ambedue: la posiziona di essi, comunque, è indubbiamente posteriore, fatto che mi sembra sollevare nuovi problemi circa l'orientazione delle forme paleozoiche provviste di strutture del genere, quali, ad es., i rappresentanti dei generi *Ctenoloculina* BASSLER 1941, *Subligaculum* KESLING & MCMILLAN 1951, *Tetrasacculus* STEWARD 1936, ecc. Nemmeno è quindi il caso che, col materiale a mia disposizione, intervenga nel problema della funzione di questi loculi: mi limito ad augurare che dragaggi nell'area di attuale habitat del genere *Loculicytheretta* portino a reperire individui completi delle parti molli, il che permetterebbe non solo di risolvere il problema della funzione di queste strutture nelle forme viventi, ma anche di raccogliere dati utilissimi per affrontare lo stesso problema nelle forme paleozoiche.

Loculicytheretta pavonia (BRADY) sp.
(figg. 40, 40a, 40b, 41, 41a)

1866 — *Cythere pavonia* — BRADY, p. 378, T. 61, ff. 2a-2d.
1885 — » » — CARUS, p. 298.
1912 — » » — MÜLLER G. W., p. 380.
1941 — *Leptocythere* (?) *pavonia* — TRIEBEL, p. 359, T. 13, 152 a-b.

Recente: Mediterraneo orientale, fondi a spugne (Brady).
Fossile: Un carapace rimaneggiato sulla spiaggia di Forte dei Marmi (Toscana).

«Carapace oblungo, compresso, molto gibboso nel centro, terminante posteriormente in una costola obliqua, che determina tre escavazioni semilunari presso l'angolo posteroinferiore. L'estremità anteriore è larga e bene arrotondata; la posteriore stretta obliqua e smarginata. Margine dorsale quasi diritto; ventrale leggermente sinuato. Il profilo ventrale è compresso, lanceolato,

mostrante nella metà posteriore di ogni valva tre larghe e profonde fosse circolari, che sono circondate da orli sporgenti. Questi, visti di profilo, formano le costole semilunate che si osservano guardando di lato. Valve segnate da file longitudinali di punteggiature, coalescenti nella superficie ventrale a formare solchi foveolati. Visto da un estremo cordato. Dimensioni : L = 0,54 mm. » (tradotto da Brady 1866).

A complemento della descrizione originale di Brady aggiungerò che il mio esemplare presenta tre depresse ma tuttavia apprezzabili costole longitudinali, leggermente risalenti verso l' angolo posterodorsale

Sebbene l' unico carapace in mio possesso, raccolto in evidenti condizioni di rimaneggiamento, sulla spiaggia di Forte dei Marmi sia praticamente di provenienza ignota, tuttavia ho ritenuto di includere questa specie nella presente opera, in quanto è estremamente probabile che prima o poi si finisca col rintracciare la *Loculicytheretta pavonia* in giacimento primario, e comunque tutto lascia credere che l' esemplare in oggetto provenga o dal Pliocene o dal Quaternario toscano. Il mio esemplare presenta dimensioni un poco superiori a quelle date dal Brady, avendo una lunghezza di mm. 0,624.

Elenco delle località fossilifere.

Ogni località è indicata nell' ordine con un numero in cifre arabe e con un secondo in cifre romane ; quest' ultimo si riferisce, al piano geologico, secondo la tabella pubblicata nella parte I[a].

Loc. 4/I — Calcare tenero, argilloso, con *Amphistegina* e *Terebratula ampulla*, affiorante nella collina di Capocolle, fra Forlì e Cesena.

Loc. 6/II — Orizzonti argillosi o argillo-sabbiosi intercalati nella parte bassa della serie sovrapposta in concordanza al calcare ad *Amphistegina* affiorante nella vallecola di Rio Riorzo, presso Castellarquato (Piacenza).

Loc. 9/II — Argille un poco sabbiose, molto fossilifere, sovrastanti al calcare ad *Amphistegina* di Capocolle (vedi loc. 4/I) La fauna ne fu già studiata in Ruggieri 1949.

Loc. 11/I — Marne zancleane in località « Timpe Bianche » a NE di Squillace (prov. di Catanzaro, Calabria).

Loc. 12/I — Marne argillose grigiastre a Diatomee, sulla destra della Fiumarella di Catanzaro, presso la fornace di Catanzaro Sala (Calabria).

Loc. 13/I — Marne zancleane di Bianconuovo (pr. di Reggio Calabria).

Loc. 14/IV — Sabbie gialle di R.ne Inchiusa, presso Catanzaro Marina (Calabria); formazione già descritta in RUGGIERI 1953b, p. 40 (orizzonte 1).

Loc. 15/II — Argille ad *Isis compressa* presso Casa Roccella di Catanzaro Marina (Calabria). Formazione già descritta in RUGGIERI 1953b, p. 31.

Loc. 16/IV — Calcare organogeno di R.ne Inchiusa presso Catanzaro Marina (Calabria); già descritto in RUGGIERI 1953b, p. 40 (orizzonte 2).

Loc. 17/III — Argille sabbiose fossilifere, affioranti in sinistra del Corace immediatamente a monte del cimitero di Catanzaro Marina (Calabria); descritte in RUGGIERI 1953b, p. 26.

Loc. 18/II — Argille a *Cyprina islandica* affioranti sotto il calcare ad *Amphistegina* nelle colline fra Luciana ed il torrente Morra (colline pisane) rappresentando la continuazione di quelle della loc. 3/II; descritte in RUGGIERI 1953b, p. 134, nota 2.

Loc. 19/IV — Terrazzo a quota 150 nella penisola di Crotone (Calabria); descritto in RUGGIERI 1949b e 1953b, pp. 139, 148.

Loc. 20/I — Molasse e sabbie argillose di Monte Casaluda, fra Predappio e Forlì.

Loc. 21/II — Sabbie argillose grigie affioranti immediatamente al disotto del «macco» (calcare tenero ad *Amphistegina*) nella falaise di Anzio.

Loc. 22/III — Argille a *Cyprina islandica* dei calanchi sulla sinistra del Rio Ponticelli, immediatamente a monte della località omonima (dintorni di Imola).

Loc. 23/III — Argilla a *Cyprina islandica* di Ficarazzi presso Palermo: tipo del Piano Siciliano di DODERLEIN.

Loc. 24/II — Sabbie gialle argillose affioranti fra il paese di Riparbella e la valle del Cecina (Toscana); materiale dato in istudio dal dr. F. Gullentops, che ha in preparazione un lavoro sul quaternario della Val Cecina (campione «8 a 6» di questo A.).

Résumé

Illustration des représentants du genre *Buntonia* dans le Néogène et le Quaternarie d'Italie, à savoir les espèces et sous-espèces suivantes:

Buntonia radiatopora (Seguenza)
» » *sculpta* (Seguenza)
» *giesbrechtii* (Müller G. W.)
» » *robusta* n. subsp.
» *sublatissima* (Neviani)
» » *dertonensis* n. subsp.
» *subulata* n. sp.
» » *rectangularis* n. subsp.

Un nouveau genre, *Loculicytheretta*, est proposé pour la *Cythere pavonia* Brady, dont une carapace remaniée a été racoltée sur la plage de Forte dei Marmi.

OPERE CITATE

Van Den Bold W. A., 1946 — *Contribution to the study of Ostracoda with special reference to the Tertiary and Cretaceous microfauna of the Caribbean region* — Proefschrift, Amsterdam 1946.

Van Den Bold W. A., 1950 — *Miocene Ostracoda from Venezuela* — Journ of Paleont., **24**, pp. 76-88, T. 18, 19.

Brady G. S., 1866 — *On new or imperfectly known species of marine Ostracoda* — Trans. Zool. Soc. of London, **5**.

Brady G. S., 1667-1871 — *Ostracodes* in De Folin & Perier: *Les Fonds de la Mer*, **1**.

Brady G. S., 1880 — *Report on the Ostracoda* — Scient. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, **1**.

Brady G. S. & Norman A. M., 1889 — *A Monograph of the marine and freshwater Ostracoda of the North Atlantic and of the North Western Europe. Sect. I: Podocopa* — Sc. Trans. Roy. Dublin Soc., (2), **4**.

Cappelli G. B., 1905 — *Contribuzione allo studio degli Ostracodi fossili dello strato a sabbie grigie della Farnesina presso Roma* — Boll. Soc. Geol. Ital., **24**.

Carus J. V., 1885 — *Prodromus faunae mediterraneae.* I.

Grekoff N., 1951 — *Quelques ostracodes nouveaux du sénonien supérieur du Cameroun* — Revue de l'Inst. Français du Pétr., **6**.

Howe H. W. & Chambers J., 1935 — *Louisiana Jackson Eocene Ostracoda* — Louisiana Geol. Surv., Geol. Bull., **5**.

Howe H. W. & Low J., 1936 — *Louisiana Wicksburg oligocene Ostracoda* — Ibid., **7**.

HOWE H. W., 1947 — *Revision of the Ostracoda genus Buntonia* — Program. Joint. Ann. Meeting Am. Assoc. Petroleum Geol. and Soc. Econ. Paleont. and Mineralogists.

KINGMA J. TH., 1948 — *Contribution to the knowledge of the Young-Caenozoic Ostracoda from the Malayan region* — Proefschrift, Utrecht.

MÜLLER G. W. 1894 — *Ostracoda* — Fauna und Flora des Golfes von Neapel, **21**.

MÜLLER G. W., 1912 — *Ostracoda* — Das Tierreich, **31**.

NEVIANI A., 1906 — *Ostracodi delle sabbie postplioceniche di Carrubare* — Boll. Soc. Geol. Ital., **25**.

RUGGIERI G., 1949 — *Il Pliocene superiore di Capocolle (Forlì)* — Giorn. di Geologia, (2), **20**.

RUGGIERI G., 1949b — *Il terrazzo marino presiciliano della penisola di Crotone* — Ibid.

RUGGIERI G., 1953 — *Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e del Pleistocene italiani* I — Atti Soc. Ital. Sc. Nat., **92**.

RUGGIERI G., 1953b — *Età e faune di un terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria* — Giorn. di Geol., (2), **23**.

SEGUENZA G., 1880 — *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria)* — Mem. R. Acc. dei Lincei, (3), **6**.

STEPHENSON M. B., 1944 — *Ostracoda from the Reklaw Eocene of Bastrop County, Texas* — Journ. of Paleont., **18**, pp. 448-454, T. 76.

TRIEBEL D., 1941 — *Zur Morphologie und Ekologie der fossilen Ostracoden* — Senckenbergiana. **23**.

W. Maucci

TARDIGRADI NUOVI DELLA FAUNA ITALIANA

Nel corso di diverse osservazioni compiute su Tardigradi provenienti da varie regioni d'Italia, ho avuto occasione di esaminare alcuni esemplari, che qui di seguito vengono descritti e che risultano appartenere a specie nuove, o poco note.

Ord. HETEROTARDIGRADA
Subord. **Echiniscoidea**
Fam. *Scutechiniscidae*

Gen. *Echiniscus* (S. Schultze), G. Thulin emend.
Subgen. *Echiniscus* Thulin.

E. (*E.*) *heterospinosus* sp. nov.

Dimensioni grandi. Colore rosso cupo. La scultura è come quella di *E.* (*E*). *blumi* Richt., cioè formata da grossi granuli irregolarmente poliedrici, terminati in forma emisferica e limitati alla base da aree poligonali non adiacenti. Sulla piastra cefalica la scultura è presente solo in una fascia trasversale; l'estremità craniale e tutta la metà caudale di detta piastra sono lisce Una fascia liscia trasversale esiste anche sulle piastre pari, e anteriormente ad essa la scultura è più fine. Nelle piastre impari 1 e 2 esiste pure una scultura più fine sui margini caudali. Manca la piastra 3. Piastra terminale non sfaccettata, con forti intaccature.

Le appendici laterali sono filamenti in A, B, C e D, tutti di mediocre lunghezza. Il più lungo è D, il più breve è B. Il cirro A è ingrossato alla base, a forma di bulbo. In E esiste sempre una robusta spina. Le appendici dorsali sono spine: in C^d spine robuste, simili a quelle di *E.* (*E.*) *granulatus* (Doy.), e inserite un pò più medialmente degli spigoli delle piastre. In D^d piccolissime spine, molto più brevi di C^d e lunghe circa come le

spine in E. Esse non sono disposte secondo l' asse longitudinale del corpo, bensì fortemente piegate in direzione mediale.

Sul IV paio di zampe, un collare dentato di 8 denti. Unghie interne con speroni, esterne liscie.

Le misure risultano dalla seguente tabella, comprendente tutti i 17 esemplari esaminati (essi sono distinti secondo il numero d' ordine della mia collezione):

		APPENDICI							
Numero	lung. tot.	A	B	C	D	E	Cd	Dd	
C. T. 711	208	48	16	80	83	9	54	3	(1)
C. T. 712	266	61	45	99	137	9	48	9	
C. T. 713	144	38	16	38	54	6	35	6	
C. T. 714	192	45	35	61	93	9	45	9	olotipo
C. T. 715	214	38	18	70	90	9	48	9	
C. T. 716	176	48	13	58	61	9	42	9	
C. T. 717	256	51	29	61	112	6	58	9	(2)
C. T. 718	262	48	38	102	115	12	54	12	
C. T. 719	214	35	18	58	87	6	54	6	
C. T. 720	259	61	48	106	115	6	54	9	
C. T. 721	304	64	58	128	131	12	64	9	
C. T. 722	218	48	29	70	73	6	51	9	
C. T. 723	237	54	45	118	115	6	58	6	(3)
C. T. 724	214	58	54	96	115	6	48	9	
C. T. 725	237	45	16	70	93	6	45	9	(2)
C. T. 726	243	51	35	93	115	9	48	12	
C. T. 727	201	45	22	58	90	9	35	9	

(1) B a destra doppio, e lungo 9. Dd appena visibili.
(2) I limiti delle piastre sono quasi indistinti.
(3) C è più lungo di D.
Tutte le misure sono espresse in μ.

E. heterospinosus troverebbe posto in quello che Marcus (1936) chiama « gruppo *E. blumi* », caratterizzato da 4 appendici laterali a forma di filamenti. È evidente però che i « gruppi » di Marcus sono assolutamente artificiali, in quanto basati su un carattere (appendici laterali) soggetto a variare perfino nell' ambito di una stessa specie.

Allo scopo di delimitare la nuova specie nell'ambito delle specie vicine, sarebbe opportuno cercare di stabilire un raggruppamento più naturale. Ciò può essere ottenuto, esaminando anzi-

tutto quelli che risultano essere i caratteri più costanti, nelle varie specie del genere *Echiniscus*.

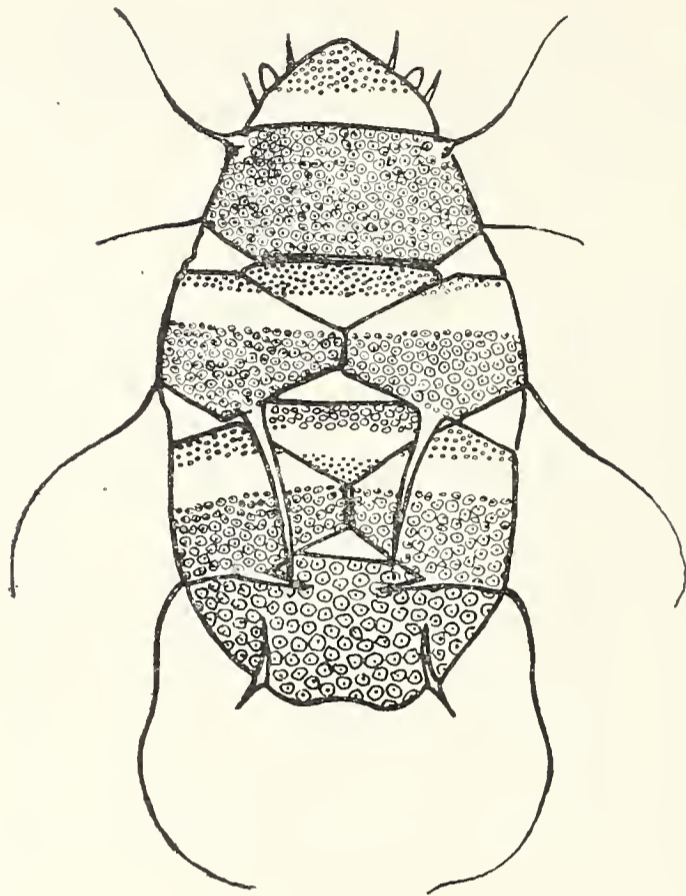



Fig. 1 - *Echiniscus* (*E.*) *heterospinosus* sp. nov.

Assolutamente costanti, per ogni singola specie, risultano essere:

a) la scultura
b) lo sperone delle unghie interne
c) i caratteri del cirro A
d) la presenza o l'assenza della piastra mediana 3.

Molto poco variabili sono i caratteri seguenti:

a) l'eventuale sperone delle unghie esterne
b) il collare dentato del IV paio di zampe
c) le spine dorsolaterali, quando ci sono
d) il filamento E, quando c'è.

Un po' più variabili sono:

a) le appendici dorsali (più variabili le D^d che le C^d)
b) la spina E.

I caratteri più variabili sono infine le appendici laterali, nel seguente ordine, B, D, C, A.

Da quanto precede, si può considerare che *E. heterospinosus* appartiene ad un raggruppamento naturale, che potremo chiamare « gruppo blumi » (non nel senso di MARCUS), comprendente Echinisci con scultura tipo *E. blumi* e privi di filamento E. Le specie appartenenti al gruppo sono le seguenti (tralasciando le specie dubbie):

E. canadensis J. Murr.
E. bisetosus Heinis
E. menzeli Heinis
E. spitsbergensis Scourfield
E. spinuloides J. Murr.
E. blumi Richt.
E. granulatus (Doy.)
E. trisetosus Cuénot
E. mediantus E. Marcus
E. heterospinosus nov.

La loro distinzione risulta dalla seguente chiave:

1) Sono presenti spine dorsolaterali 2
Mancano spine dorsolaterali 4

2) È presente una spina E 3
Manca la spina E. Dorsolaterali solo in D′ *E. spitsbergensis*

3) Dorsolaterali solo in D′ . . . . . *E. menzeli*
Dorsolaterali in B′, C′ e D′ . . . . *E. spinuloides*

4) Le appendici C^d sono spine 5
Le C^d sono filamenti lunghi 6

5) C^d a D^d di uguale lunghezza . . . *E. granulatus*
C^d molto più lunghe di D^d . . . *E. heterospinosus*

6) È presente il filamento laterale B . . . *E. blumi*
Manca B laterale 7

7) È presente D laterale . . . . . *E. trisetosus*
Manca D laterale 8

8) È presente C laterale 9
Manca C laterale . . . . . . *E. canadensis*

9) C laterale è un filamento . . . . *E. mediantus*
C laterale è una spina . . . . . *E. bisetosus*

E. heterospinosus differisce quindi da *E. granulatus* per la netta differenza di lunghezza delle spine dorsali, di cui le D^d sono rivolte, in modo caratteristico, in direzione mediale. I filamenti

laterali sono inoltre più corti (specialmente B), e la spina E è più lunga e robusta. Inoltre manca la terza piastra mediana, e il collare dentato ha un numero minore di denti.

E. heterospinosus differisce inoltre da *E. blumi*, per le appendici C^d, che sono spine, per la minore lunghezza dei filamenti laterali, l'assenza della terza piastra mediana, l'assenza dello sperone delle unghie esterne.

I 17 esemplari esaminati provengono da un campione di muschio raccolto il 28 giugno 1953, su roccia (calcare devoniano) al sole, fra Collina e i piedi del Monte Coglians (Carnia), a circa 1000 metri s. m. Il muschio conteneva inoltre:

Echiniscus (*Bryodelphax*) *parvulus* (Thulin)
Echiniscus (*E.*) *granulatus* (Doy.)
Hypsibius (*Isohypsibius*) *tuberculatus* (Plate)
Hypsibius (*Diphascon*) *alpinus* (J. Murr.).

L'ing. Ramazzotti mi comunica inoltre di avere rinvenuto esemplari della stessa specie (assieme a *Parechiniscus chitonides* Cuénot, e a *Macrobiotus hufelandi* S. Schultze), in muschi su roccia, dalla foresta del Cansiglio (Belluno), a circa 1000 metri di altitudine, il giorno 18 agosto 1951.

Gen. *Pseudechiniscus* Thulin

P. pseudoconifer Ram. forma *facettalis* Petersen
= *P. suillus* (Ehrbg.) forma *facettalis* Petersen

Piccole dimensioni (180 μ). Colore rosso mattone. Occhi neri, ovali. La scultura è una granulazione regolare, leggermente più fine sulle piastre impari e sulla parte caudale delle piastre pari. I granuli sono decisamente più grossolani e più vistosi di quanto non siano in *P. suillus*. Le zampe presentano una fascia scolpita che si estende per $^3/_4$ della loro lunghezza. Le piastre presentano la forma tipica del genere. La terza intersegmentale è nettamente separata dalla pseudosegmentale, la quale è divisa in due, come le altre piastre pari. La piastra cefalica e quella terminale sono nettamente sfaccettate.

Il IV paio di zampe possiede una piccola papilla. Le unghie esterne sono liscie, quelle interne possiedono un piccolissimo sperone, difficilmente visibile, molto più piccolo di quello di *P. suillus*. Appendici cefaliche normali, cirro A, un corto filamento sottile di circa 20 μ. Mancano altre appendici laterali e dorsali.

Ho esaminato due esemplari, raccolti sul Monte Spaccato, presso Trieste (muschi su tronco d'albero, vicino al suolo, al sole) a circa 370 metri s. m., il giorno 24 gennaio 1954.

Questi esemplari corrispondono esattamente a quelli descritti da Petersen (1951), dalla Groenlandia, e da Lui denominati *P. suillus* forma *facettalis*, i cui paratipi ho potuto esaminare, per la cortesia dell' Autore, che me li ha forniti in comunicazione.

Osservo tuttavia che questi *Pseudechiniscus* differiscono sensibilmente da *P. suillus*, soprattutto per la sfaccettatura delle piastre cefalica e terminale, e per la scultura decisamente più grossolana.

Quest'ultimo carattere sembra rivestire una notevole importanza nella sistematica del genere *Pseudechiniscus*. La scultura si presenta molto fine, fitta e regolare in *P. suillus*, *P. bispinosus* (J. Murr.), *P. pulcher* (J. Murr.) e *P. scorteccii* Franc.. È invece più grossolana in *P. pseudoconifer* Ram., *P. juanitae* E. Marcus, *P. conifer* (Richters), *P. novaezeelandiae* (Richters). *P. ramazzottii* Maucci ecc.

Negli esemplari qui considerati la scultura è decisamente del tipo *pseudoconifer*, e questo fatto congiuntamente alla sfaccettatura della piastra terminale mi induce ad assegnarli appunto alla specie *P. pseudoconifer* Ram. Il confronto sia con i *P. suillus*, sia con i *P. pseudoconifer* della mia collezione [1], conferma questa supposizione.

Pertanto la posizione sistematica di questa forma viene mutata, senza tuttavia infirmarne la validità, in quanto l'assenza delle appendici coniche laterali è sufficente a distinguere la forma *facettalis* Petersen, dai *P. pseudoconifer* tipici.

Si potrebbe discutere sull'adeguatezza del nome *facettalis*, in una specie che ha comunque sempre la piastra terminale sfaccettata, ma le norme della nomenclatura e la legge della priorità non consentono di modificarlo.

Ord. EUTARDIGRADA
Fam. *Macrobiotidae*

Gen. *Macrobiotus* (S. Schultze), G. Thulin emend.

---

[1] I miei *P. pseudoconifer* sono di determinazione sicura, perchè direttamente confrontati con i tipi di Ramazzotti.

M. carsicus sp. nov.

Abbastanza grande (354 μ). Occhi assenti. Cuticola liscia. Habitus simile a quello di *M. hufelandi*. Bocca senza lamelle.

Tubo boccale largo. Stiletti robusti, fortemente piegati, furca piccola. Bulbo debolmente elittico, con apofisi grandi e tre macroplacoidi a forma di bastoncini arrotondati. Il primo e il terzo sono di circa uguale lunghezza (un po' maggiore il terzo), il secondo decisamente più corto. Il terzo presenta una lieve strozzatura che ne separa l'estremità caudale, in forma di pallina. Microplacoide assente.

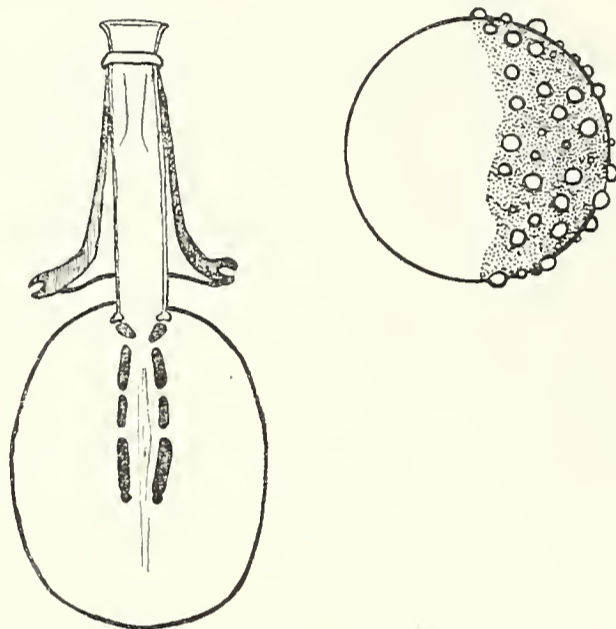



Fig. 2 - *Macrobiotus carsicus* sp. nov.
(apparato boccale e uovo)

Unghie esili, di tipo *hufelandi*: ramo principale e secondario uniti per metà della loro lunghezza. Ramo principale con due piccole punte accessorie. Lunula piccola, liscia.

Uova rotonde, di media grandezza (112 μ). Sporgenze di color giallognolo, emisferiche, piccole, largamente distanziate fra di loro (una quarantina di sporgenze sulla sezione ottica) e distribuite con una certa irregolarità. Il guscio, fra le sporgenze, presenta una scultura grossolana, formata da una fitta granulazione.

Per le caratteristiche del tubo boccale e dei placoidi, *M. carsicus* si avvicina ai grossi *Macrobiotus* del tipo *areolatus* e *harmsworthi*. Differisce da *M. areolatus* J. Murr. per l'assenza di occhi e di lamelle periboccali, e per le lunule liscie. Differisce da *M. richtersii* J. Murr. per l' assenza del microplacoide e delle lamelle. Differisce infine da *M. harmsworthi* J. Murr. per l' assenza delle lamelle e del microplacoide.

Se le differenze con le suddette specie sono di limitata entità, nettamente caratterizzate risultano invece le uova. Esse si avvicinano a quelle di *M. montanus* J. Murr.: le sporgenze però sono molto più piccole, numerose ed irregolari, mentre il loro colore giallo e l'aspetto granuloso del guscio sono inconfondibili.

Ho rinvenuto diversi esemplari con alcune uova, in un muschio raccolto su roccia al sole, sul Monte Lanaro (Carso Triestino), a circa 450 metri s. m. Il muschio era eccezionalmente popolato, e conteneva numerosi esemplari delle seguenti specie:

Echiniscus (*B.*) *parvulus* (Thulin)
Echiniscus (*E.*) *quadrispinosus* Richt. forma *cribrosa* J. Murr.
Echiniscus (*E.*) *testudo* (Doy.)
Pseudechiniscus suillus (Ehrbg.)
Macrobiotus hufelandi S. Schultze
Macrobiotus intermedius Plate
Macrobiotus carsicus nov.
Hypsibius (*I.*) *sattleri* (Richt.)
Hypsibius (*D.*) *alpinus* (J. Murr.)
Hypsibius (*D.*) *oculatus* (J. Murr.)

M. pallarii sp. nov.

Grandi dimensioni (440-450 μ). Incolore, talora leggermente brunastro. Cuticola liscia.

Bocca circondata da lamelle. Tubo boccale molto largo. Stiletti robusti, mediocremente ricurvi, furca piccola e tozza. Bulbo subrotondo o rotondo, con apofisi sottili. Due macroplacoidi, il primo molto più lungo del secondo. Microplacoidi presenti, grandi.

Unghie mediocremente robuste. Ramo principale e secondario concresciuti fino a un po' meno della metà della loro lunghezza. Punte accessorie robuste. Lunule lisce.

Uova rotonde (96 μ), di tipo *M. areolatus*. Le sporgenze sono regolarmente coniche, a larga base (14 sulla sezione ottica) a estremità appuntita, coperte fittamente da piccole papille. La superficie dell'uovo, fra le sporgenze è regolarmente divisa in areole poligonali lisce, col tipico aspetto piastrellato che è proprio delle uova di *M. areolatus*.

Per la forma della uova, *M. pallarii* rientra in un gruppo di *Macrobiotus* che può essere chiamato «gruppo *M. echinogenitus*», caratterizzato da uova con sporgenze coniche o a bulbo,

grandi e regolari. A questo gruppo appartengono le seguenti specie sicure:

M. richtersii J. Murr.
M. harmsworthi J. Murr.
M. spectabilis Thulin
M. areolatus J. Murr.
M. grandis Rich.
M. echinogenitus Richt.
M. pallarii nov.

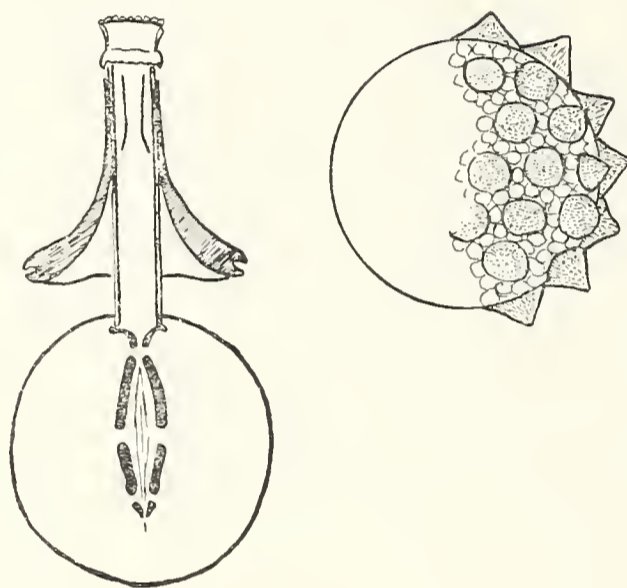



Fig. 3 - *Macrobiotus pallarii* sp. nov.
(apparato boccale e uovo)

La distinzione è data dalla seguente chiave:

1)	Uova con «piastrellatura»	2
	Uova senza «piastrellatura»	6
2)	Tre macroplacoidi	3
	Due macroplacoidi	4
3)	Microplacoide presente, occhi assenti . .	*M. richtersii*
	Microplacoide assente, occhi presenti . .	*M. areolatus*
4)	I macroplacoide con una «sporgenza» (?) .	*M. spectabilis*
	I macroplacoide liscio	5
5)	Macroplacoidi sottili, bulbo ovale	*M. grandis*
	Macroplacoidi più tozzi, bulbo subrotondo . .	*M. pallarii*
6)	Tre macroplacoidi	*M. harmsworthi*
	Due macroplacoidi	*M. echinogenitus*

M. pallarii, per i caratteri dell'apparato boccale, è vicino a *M. echinogenitus* e a *M. grandis*. È distinto dal primo per la « piastrellatura » delle uova. Le differenze con *M. grandis* consistono essenzialmente nella forma quasi rotonda del bulbo e n i macroplacoidi, che hanno uno spessore normale e sono molto simili a quelli di *M. hufelandi* o di *M. echinogenitus*.

Le uova sono molto simili a quelle di *M. areolatus*: le sporgenze sono un po' più tozze e più basse, e le loro papille sono più evidenti.

Ho potuto osservare diversi esemplari, con numerose uova, da un muschio della Sila: roccia al suolo, in un bosco rado, presso Silvana Mansio (m. 1400). Nel campione erano presenti, oltre al nuovo *Macrobiotus*, soltanto alcuni esemplari di *Echiniscus* (*E.*) *testudo* (Doy.).

Il campione mi è stato fornito per la cortesia dell' ing. Raffaello Pallari, ed a lui mi è grato dedicare la specie.

BIBLIOGRAFIA

L. CUENOT — « Tardigrades » — Faune de France, 24, 1932.

T. FRANCESCHI — « Contributo alla conoscenza dei Tardigradi d'Italia » — Boll. Mus. e Ist. Biol. Univ. Genova, XXIV, 149, 1951-52.

T. FRANCESCHI — « Sul ritrovamento in Valcamonica di *Pseudechiniscus novaezeelandiae* f. *marinae* Bartos e di *Pseudechiniscus scorteccii* n. sp. (Tardigrada) » Doriana, suppl. agli Ann. Mus. Civ. St. Nat. « G. Doria » , Genova, I, 30, 1952.

E. MARCUS — « Tardigrada », Das Tierreich, 66, 1936.

W. MAUCCI — « Un nuovo Pseudechiniscus del Carso Triestino (Tardigrada, Scutechiniscidae) », Atti Soc. Ital. Sc. Nat., XCI, 1952.

W. MAUCCI — « Contributo alla conoscenza dei Tardigradi d'Italia », Boll. Soc. Adr. Sc. Nat., XLVI, 1951-52.

B. PETERSEN — « The Tardigrade Fauna of Greenland », Kobenhavn, 1951.

G. RAMAZZOTTI — « Di alcuni Tardigradi italiani, con descrizione di una nuova specie », Atti Soc. Ital. Sc. Nat., LXXXII, I, 1943.

G. RAMAZZOTTI — « I Tardigradi d'Italia », Mem. Ist. Ital. di Idrobiologia « De Marchi », II, 1945.

G. RAMAZZOTTI — « Nuove tabelle di determinazione dei generi Pseudechiniscus ed Echiniscus (Tardigrada) » - Mem. Ist. Ital. di Idrobiologia « De Marchi », 8, 1954.

ADUNANZE SOCIALI

Seduta del 23 gennaio 1954

Presiede il Vice-Presidente Prof. Emanuele Grill

All'apertura della seduta, il Prof. Grill avverte che dirigerà egli stesso i lavori, in sostituzione del Presidente Ing. Magistretti, impossibilitato ad intervenire perchè indisposto. Dietro invito del Prof. Grill, il Segretario legge il verbale della precedente riunione del 21 novembre 1953 che viene approvato senza osservazioni. Subito dopo hanno inizio le comunicazioni iscritte all'ordine del giorno. In assenza dell' autore, Dott. R. Loss, la nota « *Sulla presenza del* Didymograptus climacograptoides (*Holm*) *nel Nord Argentino* » viene brevemente esposta dal Segretario, cui segue la Dott. P. Manfredi la quale riassume il proprio lavoro dal titolo « *Miriapodi italiani* (*VIII contr.*) ». Le due note sui Cetacei (VI e VIII) del Dott. G. Tamino, intitolate rispettivamente « *Sullo scheletro di una* Globicephala *del Museo di Roma, con particolari considerazioni sul cranio di questa e di altre specie di cetacei e di diversi mammiferi* » e « *Rinvenimento di una giovane balenottera, arenata sulla spiaggia di Maronti* (*Isola di Ischia*) » sono presentate dal Dott. Ed. Moltoni il quale, poi, conclude le comunicazioni intrattenendo i presenti con una chiara ed interessante esposizione del proprio studio su « *Gli uccelli di Milano città* ».

Passando agli Affari, il Presidente comunica che sono pervenuti alla Società i seguenti contributi straordinari per il 1953: Ing. *Luigi Albani* L. 2000; Prof. *A. M. De Angelis* L. 1000; Dott. *Paola Manfredi* L. 1000; Dott. *Edgardo Moltoni* L. 1000; Prof. *Giuseppe Nangeroni* L. 5000; Dott. *Bruno Parisi* L. 1000; Rag. *Giuseppe Turchi* L. 1000; Prof. *Sergio Venzo* L. 1000; Dott. *Vittorio Vialli* L. 1000.

Vengono quindi nominati i due revisori del Bilancio Consuntivo 1953 nelle persone del prof. S. Venzo e Rag. F. Gallivanone. Si passa infine alla votazione per la nomina dei nuovi soci, in base alla quale risultano eletti, nella categoria dei *soci vitalizi*, la Sig.a Edy Mauro (Milano), proposta da A. M. De Angelis e L. Magistretti e, in quella dei *soci annuali* i Sigg.: *Bruno Buzzoni* (Ferrara), proposto da Ed. Moltoni e P. Manfredi; Dott. *Carla Faussone* (Torino), proposta da E. Tortonese e L. Rossi; nonchè la *Società Edison* (*Giunta Tecnica-Biblioteca*), proposta da Ed. Moltoni e B. Parisi.

Terminati i lavori, la seduta è tolta.

Il Segretario: V. Vialli

Seduta del 6 marzo 1954

Presiede il Vice-Presidente Prof. Emanuele Grill

Aperta la seduta, il Vice-Presidente Prof. E. Grill avverte che dirigerà egli stesso la riunione, avendo il Presidente Ing. Magistretti avvertito di non poter intervenire di persona perchè trattenuto per urgenti impegni professionali. Invitato dal Prof. Grill, il Segretario legge il verbale della precedente seduta del 23 gennaio 1954, che viene approvato senza osservazioni da parte dei presenti.

Hanno quindi inizio le presentazioni dei lavori annunciati nell'ordine del giorno. Il Dott. Moltoni riassume il « *Contributo allo studio biologico del Parco Nazionale del Gran Paradiso* (*Alpi Piemontesi*), in sostituzione degli autori Prof. E. Tortonese e Dott. L. Rossi. Segue il Prof. G. Nangeroni il quale espone con chiarezza i suoi « *Appunti per una revisione del Catalogo dei ghiacciai lombardi* », corredando il suo dire con una significativa serie di diapositive che dimostrano il notevole ritiro di quei ghiacciai negli ultimi decenni.

Passando agli Affari, il Prof. Grill prega il Dott. Moltoni di illustrare ai presenti il Bilancio Consuntivo 1953 che si chiude questa volta con un avanzo attivo sensibilmente superiore all'usuale. Il Vice-Presidente relatore, conclude la sua esposizione compiacendosi che non sia stato necessario chiedere ai Soci un forte concorso per le spese di pubblicazione, avendo potuto la

Società fare fronte ai propri impegni grazie al generoso contributo straordinario di L. 200.000 del C.N.R.. Udita la relazione dei revisori Prof. *S. Venzo* e Rag. *F. Gallivanone*, i presenti approvano il Bilancio senza osservazioni.

Alla votazione per la nomina dei nuovi soci annuali, risultano eletti i Sigg.: Avv. *Tullio Castellani* (Milano), proposto da Ed. Moltoni e V. Vialli; *Flaviano Grasso* (Milano), proposto da Ed. Moltoni e L. Pippa; Comm. *Ugo Perocco* (Milano) proposto da Ed. Moltoni e C. Taccani; *Biblioteca Civica* (Varese), proposta da Ed. Moltoni e V. Vialli; *Libreria Bocca* (Milano), proposta da V. Vialli e P. Manfredi.

La votazione per l'elezione alle cariche per il biennio 1954-55, dà i seguenti risultati: Presidente: Ing. *Luigi Magistretti*; Vice-Presidente: Prof: *Emanuele Grill*; Segretario: Dott. *Vittorio Vialli*; Consiglieri: Dott. *Felice Cima*, Prof. *Giuseppe Nangeroni*, Dott. *Bruno Parisi*, Dott. *Enrico Sibilia*, Avv. *Carlo Taccani* e Prof. *G. Battista Traverso*.

Terminati i lavori, la seduta è tolta.

Il Segretario: V. Vialli

Seduta del 24 aprile 1954

Presiede il Vice-Presidente Dott. Edgardo Moltoni

Aperta la seduta che viene diretta dal Dott. Edgardo Moltoni, in luogo dell'Ing. L. Magistretti, impossibilitato ad intervenire per improrogabili impegni professionali, il Segretario legge il verbale della precedente riunione del 6 marzo 1954. Approvato il verbale, si passa poi alle comunicazioni, iniziando con la nota della Dott. M. A. Cherchi « *Una nuova sottospecie di* Uromastix princeps (*Rettile Agamide*) » che, assente l'A., è riassunta dal Presidente. Segue il Sig. G. C. Cadeo che espone ai presenti il suo studio « *Su un cranio di* Canis lupus, *L. dell'età del bronzo, rinvenuto a Rivarolo Mantovano* ». Il Prof. Airaghi coglie l'occasione dell' interessante argomento per discutere brevemente intorno alle differenze craniali rilevabili tra cani e lupi. È quindi la volta del Prof. G. Nangeroni che, con ricchezza di particolari e con la chiarezza che gli è solita, procede alla « *Presentazione di lavori sul morenico del Verbano, del Lario e del Sebino,*

eseguiti dai Proff. Nangeroni, Pracchi, Riva e Vecchia ». Dopo avere chiarito i criteri seguiti dagli autori e rilevatori del morenico e dopo avere messo in evidenza che, nei depositi quaternari del territorio da lui stesso studiato, esistono abbondantissime tracce di interglaciali e, nettissime, quelle di quattro glaciazioni, il relatore guida idealmente i convenuti sul terreno mostrando loro, con una nutritissima serie di diapositive, i dati di fatto, i tipi di terreni, le relazioni che intercorrono tra uno e l'altro. Con l'esposizione esauriente del Prof. Nangeroni, che è stata seguita con attenzione da tutti i presenti, hanno termine le comunicazioni.

Passando agli Affari, il Presidente spiega e commenta ai soci il Bilancio Preventivo 1954, chiedendone l'approvazione che viene concessa all'unanimità. Si vota poi per l'elezione dei nuovi soci annuali. Risultano così eletti i Sigg. Dott. Ing. *Piero Beonio Brocchieri* (Milano), proposto da C. Taccani e Ed. Moltoni; il Dott. *Costantino Faillace* (S. Lorenzo Bellizzi - Cosenza), proposto da G. Ruggieri e V. Vialli; il Dott. Ing. *Costantino Storti* (Paderno Dugnano - Milano) proposto da M. Bertolone e M. Simondetti; *Antonio Susini* (Milano), proposto da Ed. Moltoni e C. Brivio.

Subito dopo la seduta è tolta.

Il Segretario: V. VIALLI

SEDUTA DEL 26 GIUGNO 1954

Presiede il Presidente Ing. L. Magistretti

Letto ed approvato il verbale della precedente seduta del 24 aprile u. s., il Presidente invita i soci, di cui sono stati annunciati i lavori nell'ordine dei giorno, ad esporre il contenuto dei lavori stessi.

La dott. A. FARIOLI chiarisce i risultati del suo studio « *Il Calabriano di S. Colombano al Lambro* » il cui riassunto, con carattere di nota preliminare, verrà pubblicato sui nostri Atti. In assenza degli autori, il Segretario comunica brevemente i lavori di: dott. W. MAUCCI « *Tardigradi nuovi della Fauna italiana* » ; prof. G. RUGGIERI « *Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e Pleistocene italiani. Parte II* ; dott. G. CECIONI « *Riconoscimento dei cunei composti nel bordo esterno*

andino, all'altezza del 24° parallelo Sud »; prof. S. Venzo « *Osservazioni sulla fauna delle Grotticelle di Sambughetto Valstrona e sulle fasi würmiane del lago d'Orta* » (*Novara*).

Passando agli Affari, il Presidente annuncia che si è provveduto a far rappresentare la nostra Società all' VIII Congresso Internazionale di Botanica di Parigi, dando incarico ufficiale al prof. V. Giacomini dell'Istituto ed Orto Botanico dell'Università di Pavia.

Il Presidente comunica poi la triste notizia della morte del socio dott. Edoardo Pirola, di Bellano, studioso di pesci d'acqua dolce e della loro riproduzione.

L'ing. Magistretti avverte quindi che, dal 17 al 21 ottobre, ci sarà l'XI Congresso Nazionale della Società Mineralogica Italiana che si svolgerà a Palermo. Rende noto infine che, continuando l'azione svolta negli anni scorsi dalla Presidenza del nostro sodalizio, è stata fornita al C. N. R. la documentazione dell'uso della somma già concessa in sovvenzione per il decorso esercizio finanziario; e che, approfittando della stessa occasione è stato richiesto, con lettera del 28 aprile u. s., un altro contributo straordinario di L. 200.000 per l'esercizio in corso. Il Presidente mette in evidenza l'efficacissima opera svolta, in seno al Comitato per la Geografia, Geologia e Talassografia, dai proff. A. Bianchi e Onorato.

Si passa quindi alla votazione per la nomina dei nuovi soci. Risultano eletti soci annuali i sigg.: dott. ing. *Corrado Lesca* (Torino), proposto da G. Nangeroni e V. Vialli; dott. *Giorgio Zanzucchi* (Parma), proposto da G. Ruggieri e V. Vialli; *Direzione dell'Istituto Nazionale di Entomologia* (Roma), proposto da Ed. Moltoni e V. Vialli.

Il presente verbale viene letto ed approvato seduta stante.

Il Segretario: V. Vialli

INDICE

Cronaca Sociale

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *annuali*, *vitalizi*, *benemeriti.*

I *Soci annuali* pagano L. 2000 all' anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell' anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti in Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura.*

Chi versa Lire 20000 una volta tanto viene dichiarato *Socio vitalizio.*

Sia i soci *annuali* che *vitalizi* pagano una quota d'ammissione di L. 100.

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale o reso segnalati servizi.

La *proposta per l' ammissione d' un nuovo Socio annuale o vitalizio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

Le rinuncie dei Soci *annuali* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e con le cautele d' uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura.*

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie, gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l' ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

INDICE DEL FASCICOLO III-IV

Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le 50 *copie concesse gratuitamente dalla Società.*
Il listino dei prezzi per gli estratti degli **Atti** *da pubblicarsi nel 1954 è il seguente:*

COPIE	25	30	50	75	100
Pag. 4	L. 400.–	L. 500.–	L. 700.–	L. 1000.–	L. 1200.–
» 8	» 700.–	» 800.–	» 1000.–	» 1350.–	» 1600.–
» 12	» 1000.–	» 1150.–	» 1400.–	» 1700.–	» 2000.–
» 16	» 1200.–	» 1300.–	» 1700.–	» 2000.–	» 2400.–

NB. - La coperta stampata viene considerata come un 1/3 di foglio.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 8 *per ogni volume degli* Atti *o di* Natura.

Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell'Autore. La spesa delle illustrazioni è pure a carico degli Autori.

I vaglia in pagamento delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al **Dott. Edgardo Moltoni**, *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia, 55, Milano.*